

14<sup>F</sup>

N° 1698  
NOVEMBRE  
1983  
LVIII<sup>e</sup> ANNÉE

# LE HAUT-PARLEUR

LA REFERENCE EN ELECTRONIQUE

ISSN 0337 1883

HI-FI.AUDIO.VIDEO.MICRO-INFORMATIQUE.REALISATIONS

## HI-FI

LE COMPACT-DISC  
YAMAHA CD-1  
4 TUNERS  
AU BANC D'ESSAI

REALISATIONS  
5 MONTAGES

## MICRO INFORMATIQUE

BANC D'ESSAI  
DE L'ORIC 1

## REPORTAGES

LE VIDCOM 83  
A.K.G A VIENNE

## Vidéo Actualité

LES MAGNETOSCOPES  
AKAI VS 1S  
ET DUAL VRS 80



**PHILIPS MACH 40:  
UNE CHAÎNE  
HAUTE FIDELITE 40 WATTS  
A MOINS DE 4500 F.**

**PHILIPS**



BELGIQUE : 105 F.B. • CANADA : 2,50 \$  
• SUISSE : 5 F.S. • TUNISIE : 1,49 DIN •  
ESPAGNE : 300 PTAS



# LE NOUVEAU METRIX OX 710 B



metrix

## Oscilloscope double trace 15 MHz

- Écran de 8 x 10 cm.
- Le tube cathodique possède un réglage de rotation de trace pour compenser l'influence du champ magnétique terrestre.
- Bande passante du continu à 15 MHz ( $\pm 3$  dB).
- Déclenchement assuré jusqu'à 30 MHz.
- Sensibilité 5 mV/cm à 20 V/cm.
- Fonctionnement en XY.
- Inversion de la voie B ( $\pm YB$ ).
- Fonction addition et soustraction ( $YA \pm YB$ ).
- Testeur incorporé pour le dépannage rapide et la vérification des composants (résistances, condensateurs, selfs, semiconducteur).  
Le testeur de composants présente les courbes courant/tension sur les axes à 90°.
- Le mode de sélection alterné choppé est commuté par le choix de la vitesse de la base de temps.

AVEC 2 SONDES

**3.190<sup>F</sup>**

+ port 48 F

DISTRIBUÉ PAR :

**ACER COMPOSANTS**

42, rue de Chabrol 75010 PARIS  
Tél. : 770.28.31

CRÉDIT SUR DEMANDE

**MONTARNASSE COMPOSANTS**

3, rue du Maine 75014 PARIS  
Tél. : 320.37.10

**REUILLY COMPOSANTS**

79, bd Diderot 75012 PARIS  
Tél. : 372.70.17

# SOMMAIRE

## AUDIO - TECHNIQUE GENERALE - HIFI

- 131** REALISEZ VOS ENCEINTES ACOUSTIQUES :  
LE KIT 500 FOCAL
- 149** LE TUNER PHILIPS F 2235
- 151** LE TUNER TELETON T 3
- 153** LE TUNER CONTINENTAL EDISON-SABA  
TU 9347
- 155** LE TUNER TOSHIBA ST-S 30
- 224** LE LECTEUR DE COMPACT DISC YAMAHA

## ELECTRONIQUE TECHNIQUE GENERALE

- 173** INITIATION A LA PRATIQUE DE L'ELECTRONI-  
QUE : Amplificateur à transistor.
- 189** L'AUTORADIO LECTEUR DE CASSETTES VOX-  
SON « LAS VEGAS »
- 196** LE TELEPHONE SANS FIL MASTER CTS 708
- 215** LE DEPARASITAGE DES VEHICULES AUTO-  
MOBILES

## REALISATIONS

- 108** PETIT MONTAGE POUR VOTRE AUTOMO-  
BILE : Réalisez un indicateur d'oubli de veilleu-  
ses.
- 146** UN AMPLIFICATEUR HI-FI A ALIMENTATION  
SYMETRIQUE
- 203** REALISEZ VOTRE CHAINE HI-FI : Le tuner  
(suite et fin)

## MICRO-INFORMATIQUE

- 111** REALISEZ VOTRE ORDINATEUR INDIVIDUEL :  
Le programmeur de PROM bipolaires - Le  
DOS double densité
- 125** INITIATION A LA MICRO-INFORMATIQUE : Les  
mémoires de masse
- 219** LE MICRO-ORDINATEUR ORIC 1

## VIDEO ACTUALITE

- 199** VIDCOM 1983
- 235** VIDEO ACTUALITE - EDITORIAL
- 236** POUR VOTRE TELE : L'interface CGV PHS 60

- 239** LE MAGNETOSCOPE DUAL RS 80
- 244** LE MAGNETOSCOPE AKAI VS 1 S
- 250** L'ESTHETIQUE AUDIOVISUELLE ET LA  
VIDEO : Le tournage
- 254** L'ENREGISTREMENT MAGNETIQUE PERPEN-  
DICULAIRE
- 256** TECHNIQUE DIGITALE DANS LE SECTEUR DE  
L'ELECTRONIQUE GRAND PUBLIC
- 265** QUI REGARDE QUOI A LA TELE ?

## RADIOCOMMANDE

- 99** UN NOUVEL EMETTEUR DE RADIOCOM-  
MANDE : Le TF 7 SF
- 191** PETIT MONTAGE POUR LA RADIOCOM-  
MANDE : Récepteur super-réaction 27 MHz

## MESURE

- 137** REALISEZ UN CAPACIMETRE A 4 DIGITS : Le  
CX 3
- 157** PRATIQUE DE LA MESURE : Usage du contrô-  
leur universel - Mesure des courants alternatifs
- 187** LE FREQUENCEMETRE BREMI 8600
- 193** REALISEZ UN GENERATEUR DE SIGNAUX  
CARRÉS A FRONTS RAIDES

## EMISSION - RECEPTION

- 271** LE SYNTHETISEUR DE FREQUENCE : III - Pro-  
grammation et logique de commande des  
compteurs d'un synthétiseur. IV - Procédés de  
modulation de fréquence

## DIVERS

- 87** BLOC NOTES
- 163** COURRIER TECHNIQUE
- 212** L'A.E.S. (Audio Engineering Society)
- 231** AKG - VIENNE
- 270** SELECTION DE CHAINES HI-FI
- 275** PETITES ANNONCES
- 277** LECTEUR SERVICE
- 179 à 186** ENCART FISHER



A LA PORTÉE DE TOUS !!

NOUVEAU

# LICENCE RADIOAMATEUR

Conforme aux nouvelles instructions  
des P.T.T.

POUR FAIRE DE VOUS  
UN VRAI RADIO-AMATEUR,  
VOICI UN COURS

PAR CORRESPONDANCE ATTRAYANT !!



BON POUR DOCUMENTATION ET PROGRAMME  
COMPLET DU COURS : (ci-joint 2 timbres)

Nom .....

Adresse .....

Ville .....

Code Postal ..... Age .....

TECHNIMETHODES B.P. 163 - 21005 DIJON CEDEX

## TOUS LES COMPOSANTS POUR VOTRE MICRO-ORDINATEUR TAVERNIER

### LES CLAVIERS AZERTY accentués

(Voir pub H.P n° 1686 page 211)

63 touches 986 fr. 83 touches 1.299 fr. 98 touches 1.537 fr.

117 touches 1.835 fr. en QWERTY 80 fr. de minoration

- Le COFFRET dimension 450 x 177 x 340 mm - standard 19" - 4 unités avec ventilateur - Façade en alu anodisé argent satiné de 3 mm d'épaisseur sérigraphié - arrière noir mat sérigraphié - option façade rack et poignées - Prix en standard 970 fr.

- BAC A CARTES blindé standard «EXORCISER» circuit imprimé 70 microns prévu pour 8 cartes - sortie alimentation sur connecteur enfichable - sorties test sur toutes les lignes avec 2 connecteurs - Prix 470 fr.

- option pour guide carte FACIM

- CHASSIS alimentation + radiateur + 3 circuits imprimés - 70 microns + transfo + connecteurs - Prix 650 fr.

- TRANSFORMATEUR renforcé spécial 220 fr.

- Toutes mémoires et décodeurs programmés d'avance disponibles.

- CARTES SIE complètes en kit - Circuits imprimés double face, trous métallisés, format EXORCISER 247 x 153 mm, contacts nickel-or, vernis épargne double face, sérigraphie côtés composants extracteurs, qualité extra-professionnelle, mémoires programmées comprises

- CPU 09 avec 64 Ko 1.870 fr. - RAM 256 Ko avec 64 Ko 995 fr.

- IFD 09 (WD 2795) simple et double densité, 5 pouces et 8 pouces 1.260 fr. avec DOS spécial (en promotion) 2.000 fr.

#### NOUVELLES CARTES

- Visu alphanumérique semi-graphique - horloge en temps réel

- Visu 8 couleurs avec manettes de jeux - horloge en temps réel

- Visu très haute résolution monochrome et couleur 256 x 512 - 16 couleurs - horloge en temps réel

- Contrôleur pour disques 5 pouces avec programmeur de Proms incorporé ne nécessitant pas de carte entrée sortie - 1 seul câble de sortie

- DRIVES TANDON 5 1/4 à partir de 2.290 fr.

- Moniteur ZENITH 31 cm écran vert 1.120 fr.

- IMPRIMANTE SEIKOSHA GP 100 A 2.290 fr.

Listé complète contre enveloppe 240 x 170 timbre à 3,60 fr.

SAINT-IGNAN ÉLECTRONIQUE

26 avenue de l'Isle 31800 Saint-Gaudens

Tous logiciels disponibles

## Bloc-notes

UNE GAMME D'AEROSOLS  
DE PROTECTION  
ET D'ISOLATION  
POUR L'ELECTRONIQUE,  
CHEZ 3M



3M propose aux professionnels de l'électricité et de l'électronique une gamme d'aérosols destinés au nettoyage, à la lubrification, à la protection et à l'isolation.

La présentation en aérosol de ces produits offre de multiples avantages :

- une excellente conservation des produits,
- une répartition uniforme par simple pulvérisation,
- un système d'application autonome, facile, propre et rapide à utiliser,
- une application sous pression et à distance permettant de traiter les zones difficilement accessibles,
- une application sur les parties fragiles sans risque de contraintes mécaniques.

Cette gamme comprend :

- un vernis de protection noir, réf. 1600, pour la protection

des surfaces contre l'humidité et la corrosion ;

- quatre vernis isolants, qui protègent contre l'humidité et la corrosion les circuits imprimés, les connexions, les cosses... Ils existent en différentes couleurs : transparent réf. 1601, rouge réf. 1602, noir réf. 1603, gris réf. 1604 ;

- un produit hydrofuge réf. 1605, qui permet de dégripper et de lubrifier les ensembles métalliques ;

- un produit dégraissant réf. 1606, qui sert au traitement de toute surface avant application d'un isolant ou d'un revêtement de protection ;

- un nettoyant anti-oxydant réf. 1607, qui est utilisé pour le nettoyage et la lubrification des contacts ;

- un vernis silicone réf. 1609, destiné à la lubrification et la protection de toute surface.



# Le TF.7.SF

## un nouvel émetteur de radiocommande

**L**A description de l'émetteur TF7.S parue dans les n° 1 651 et 1 652 du Haut-Parleur avait été un petit événement dans le cercle réduit des amateurs de radio-commande, construisant leurs ensembles eux-mêmes. En effet, il devenait possible de réaliser un codeur ayant presque toutes les possibilités : les courses réglables et indépendantes, les inversions de sens, les voies à courbe en S ou exponentielle, les couplages, les mixages, la programmation... Il y avait là matière à stimuler l'enthousiasme des amateurs sérieux... et aussi des autres ! Et certains ne s'en privèrent pas, ne se limitant pas à la description de l'auteur, mais brochant sur le thème ! Mettant des voies en S partout, même sur les auxiliaires, prévoyant de mixer ou de coupler tout avec tout. Il naquit ainsi sans doute quelques « monstres » présentant plus de boutons qu'un variolique et dont la complexité, bien inutile, ne doit pas être un critère de fiabilité.

La difficulté consiste souvent, dans ce domaine, à savoir trouver le juste milieu entre le compliqué et le très simple. C'est dans le sens de cette mesure que nous essayons de travailler en proposant, bien sûr, ce que le progrès technique du moment permet de réaliser, mais en évitant d'exagérer. C'est ainsi que nous avons décrit, dans les n° 1 692 à 1 696 de cette revue, des platines HF et récepteur associé à synthèse de fréquence, donnant la possibilité, parfois très appréciée (vol de pente, par exemple) mais souvent inutile (cas du terrain habituel, où tout le monde se connaît et a sa fréquence de travail, compatible avec celle des autres), de changer de fré-

quence quand on le désire, en optant pour l'un quelconque des canaux de bandes autorisées, sans posséder pour autant un stock de quartz impressionnant et très coûteux.

La synthèse de fréquence rend ce changement de fréquence possible par la manœuvre de commutateurs, tant à l'émetteur qu'au récepteur, avec un seul jeu de quartz de référence. Formidable, n'est-ce pas !

D'autres avantages plus techniques apparaissent :

- La précision en fréquence des canaux obtenus est la même sur tous ces canaux et ne dépend que de la qualité du montage et de celle du réglage initial.

- Les dérives de fré-

quence, en température et tension peuvent être minimisées par un choix convenable des composants, du schéma et de la qualité de l'unique jeu de quartz.

- Le swing de modulation FM est parfaitement constant d'un canal à l'autre. C'est une caractéristique impossible à obtenir avec des quartz différents, même s'ils proviennent du même fabricant.

Evidemment, toute médaille a son revers, et la synthèse de fréquence n'y échappe pas :

- Le montage est nettement plus complexe et nécessite plus de connaissances et plus de moyens pour aboutir à de bons résultats. Ce n'est plus du travail de débutant ! Quelques petits défauts de jeunesse subsistent encore, sans compromettre cependant le fonctionnement en application réelle.

Il nous a été ainsi possible de terminer la saison 1983 de vol, avec TF7.S équipé avec la platine HF6/SF et le récepteur RX9/SF, dans de parfaites conditions, oubliant presque la nature même du système utilisé, ce qui est sans nul doute le meilleur critère de bon fonctionnement !

Nous avons donc pensé qu'il serait intéressant de reprendre le TF7.S pour

mieux l'adapter à la synthèse de fréquence et pour y apporter quelques modifications de détail permises par la disponibilité actuelle des composants, les lecteurs n'ayant pas la description précédente pouvant ainsi « reprendre le train en marche » !

Trois idées directrices ont déterminé la nouvelle description :

- Tout d'abord pouvoir utiliser les nouveaux manches de SLM ressemblant très... très fort aux précédents Multiplex (choisis alors parce que rien d'autre n'existait !) mais, cette fois, parfaitement disponibles, d'aussi bonne qualité, moins encombrants, et surtout bien meilleur marché ; ce dernier point est tout de même important, car le prix élevé des manches Multiplex avait arrêté certains réalisateurs potentiels. Les dimensions un peu différentes des manches SLM nous obligent à quelques modifications de la découpe du boîtier et du tracé des circuits imprimés additionnels.

- Nous avons voulu permettre l'emploi de codeurs différents, par exemple le codeur à NE5044 et le codeur TF7.N, complétés ou non des circuits de voies en S, de couplages et de mixages.

— Enfin, et c'est la nouveauté annoncée déjà, un affichage à cristaux liquides va permettre de visualiser les paramètres essentiels de l'émetteur, à savoir :

- la tension batterie,
- la fréquence d'émission réellement mesurée par un fréquencemètre numérique,
- le temps écoulé pendant le vol, soit en secondes, soit en minutes.

Notons que la mesure de la fréquence est plus qu'un gadget, à partir du moment où l'on emploie une platine à synthèse de fréquence. Cette mesure permet d'une part de vérifier le calage du canal choisi, la programmation en binaire étant tout de même un peu abstraite, d'autre part de vérifier que la boucle du synthétiseur est bel et bien verrouillée, ce qui se traduit par l'affichage correct et stable, alors que cet affichage est totalement erratique dans le cas contraire.

Finalement, nous avons abandonné le timer sonore, assez agaçant en atelier et pas assez bruyant sur le terrain, au milieu du vacarme des divers moteurs. De plus, le décompte auditif des tops sonores est loin d'être évident, les premiers de la séquence étant souvent oubliés. Avec le nouveau système, un simple coup d'œil suffit, et le temps exact est connu.

Conçu pour être associé à la platine HF6/SF, le fréquencemètre ne mesure pas directement la fréquence émise, mais celle qui est issue du « down-mixer ». Il est ainsi possible de simplifier nettement l'entrée de mesure, avec attaque directe du circuit de comptage. Cependant, pour les amateurs ne disposant pas de cette platine mais qui aimeraient profiter tout de même de la description qui suit, pour mo-

derniser un ancien émetteur, nous allons proposer une interface d'adaptation acceptant la fréquence directe, soit de 41 MHz, soit de 72 MHz et, pourquoi pas, des nouveaux canaux 27 MHz !

Comme le bloc de mesure tension, fréquence, temps constitue la caractéristique majeure de notre nouvel émetteur, c'est par sa description que nous commencerons cet article. Nous trouverons donc, ce mois-ci, l'étude théorique des circuits nécessaires ; le mois prochain, la réalisation du bloc de mesure et son montage dans un boîtier revu et corrigé. La troisième partie de l'article sera consacrée aux codeurs éventuels complétant et terminant le montage du nouvel émetteur.

## A. Bloc de mesure du TF7.SF

### I — Etude théorique

Qui a ouvert ou, mieux, réalisé un fréquencemètre numérique sait qu'il s'agit souvent d'un appareil assez complexe, comportant de nombreux circuits intégrés. Le voltmètre numérique n'est pas non plus une plai-

santerie et, si certains circuits intégrés très spécialisés résolvent le travail, ils sont incompatibles avec la mesure d'une fréquence. Ajoutez à tout cela un timer digital ! Vous êtes prêt à parier que la réunion en un seul bloc de ces trois appareils de mesure apparemment fort différents, hormis le fait qu'ils utilisent tous trois un afficheur, doit donner une belle « usine à gaz » ! Eh bien... vous avez perdu ! Vous allez voir que, moyennant quelques circuits C.MOS (il en faudra quand même quelques-uns !), la coexistence entre les trois appareils va se faire très bien et tout simplement !

Le cœur du bloc de mesure est un circuit intégré bien connu de nos lecteurs, puisque nous venons de l'utiliser dans un tachymètre-impulsimètre récemment décrit (voir H.P. n° 1 694). Il s'agit du ICM 7224 de Intersil. Ce circuit C.MOS est absolument remarquable, puisque, sous 5 V, il compte jusqu'à 25 MHz typiques ! C'est donc un circuit de la classe du MC145151 de Motorola, employé dans la synthèse de fréquence, vraisemblablement de la génération des nouveaux C.MOS à haute vitesse, les

74HC... destinés à ranger la LSTTL au placard des vieilles choses !

Le 7224 est un compteur à 4 1/2 digits, soit à quatre digits vrais (de 0 à 9) plus un digit de dépassement (rien ou 1). Il existe en deux versions :

— le 7224 ordinaire à digits décimaux, comptant de 0 à 19999.

— Le 7224 A à digits sexagésimaux, comptant de 0 à 1.59.59, ce modèle étant destiné, on le devine, aux horloges.

C'est le 7224 ordinaire qui est choisi pour le bloc de mesure. Notons aussi l'existence des 7225 et 7225 A, circuits identiques, à ceci près qu'ils sont prévus pour afficheurs à LED, tandis que les 7224 conviennent aux afficheurs à cristaux liquides, seuls à pouvoir être employés dans le plein soleil d'un terrain d'aviation. Pour cela, le 7224 contient toute la logique nécessaire à l'attaque des afficheurs à cristaux liquides, à savoir la génération du signal rectangulaire de « back plane » (électrode commune) et celle des signaux de commutation des segments.

#### 1° Le 7224

Nous trouvons, en figure 1, le brochage de ce circuit. C'est un « gros pavé » en boîtier à 40 pattes. Pas de multiplexage de l'affichage, chaque segment ayant sa sortie particulière, ce qui explique les 40 picots !

La figure 2 donne la structure interne du circuit et permet de constater que l'ensemble est parfaitement classique avec ses quatre décades de comptage (2 × 5), les quatre décodeurs BCD/7 segments, les quatre tampons de mémorisation et enfin les quatre drivers attaqués par le

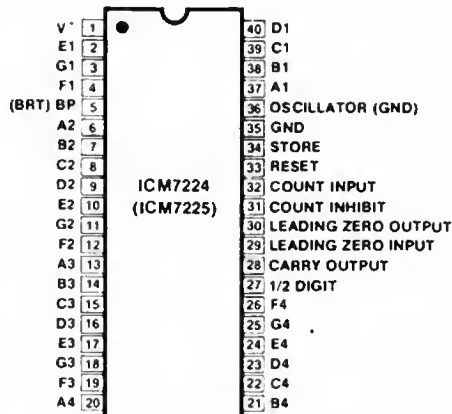


Fig. 1. — Brochage du 7224.



signal carré de back-plane et provoquant l'activation ou l'extinction des segments LCD. Nous rappelons que, pour exciter un segment, il faut l'attaquer par un signal carré de phase opposée à celle de celui qui attaque l'électrode commune arrière (BP). Au contraire, si ces deux signaux de segment et back-plane ont la même phase, le segment est invisible. (Voir fig. 3.)

La dernière décade attaque l'indicateur de 1/2 digit, marquant le dépassement de capacité du compteur principal. Une sortie issue de la dernière décade est également disponible sur le picot « carry out ». Elle permettrait de connecter deux 7224 en série si le besoin s'en faisait sentir, par exemple pour avoir un compteur à 8 digits. L'entrée de comptage (picot 32) CL comporte un trigger de Schmitt. Elle accepte donc les signaux à transition lente, ou à niveau un

peu faible, à condition de dépasser cependant la tension minimum de seuil.

Le compteur comporte les commandes classiques :

— La remise à zéro ou RAZ (R) Picot 33. Un niveau 0 remet toutes les décades à zéro.

— Le transfert (ST) Picot 54. Un niveau 0 fait passer le résultat du comptage des décodeurs vers les drivers d'affichage. Un niveau 1 coupe la liaison, l'afficheur indiquant toujours le résultat précédent. On sait que cette fonction permet de rendre invisible la phase de comptage en ne montrant que le résultat.

— La porte de comptage (E). La porte de comptage permet de laisser passer ou non les impulsions à compter, venant de l'entrée CL. La commande de cette porte se fait par le picot 31, de symbole E, dans nos schémas. Si E = 0, les impulsions ne passent pas.

Si E = 1, elles sont comptées.

Un cycle de comptage consiste à jouer convenablement des commandes ci-dessus :

— Mise de E à 1 pendant un temps connu (par exemple 1 ms ou 1 s). Retour à 0 à la fin de ce temps pendant lequel les décades, supposées préalablement à 0, ont démontré les impulsions incidentes. Le résultat de ce comptage est disponible à la sortie des décades.

— Mise de ST à 0 pendant un temps très court (mais supérieur à 3  $\mu$ s). Le résultat des décades est transféré sur les drivers et, de ce fait, affiché. Retour de ST à 1.

— Mise de R à 0 pendant un temps également très court pour ramener les décades à 0. L'affichage du résultat précédent est conservé, mais le compteur est prêt pour un nouveau dénombrement.

Le cycle de comptage

peut être unique ou répétitif, cette seconde possibilité étant indispensable pour une mesure en continu, donc pour les fonctions fréquencemètre et voltmètre que nous envisageons.

Pour la fonction « timer » ou chronomètre, le 7224 fonctionne en compteur d'unités, celles-ci étant des impulsions « secondes » ou « minutes ».

Une mise à 0 initiale étant faite par un top négatif sur R, la commande de transfert est maintenue en permanence à 0 (ST = 0) pour un comptage apparent. La commande de porte est constamment à 1 (E = 1) pour passage des tops à compter. C'est ainsi que sera visible le comptage des secondes ou des minutes selon le choix qui en est fait. A la fin du comptage, un top négatif sur R remet le timer à 0.

Observons une dernière fois la figure 2 pour remarquer la présence de l'oscil-

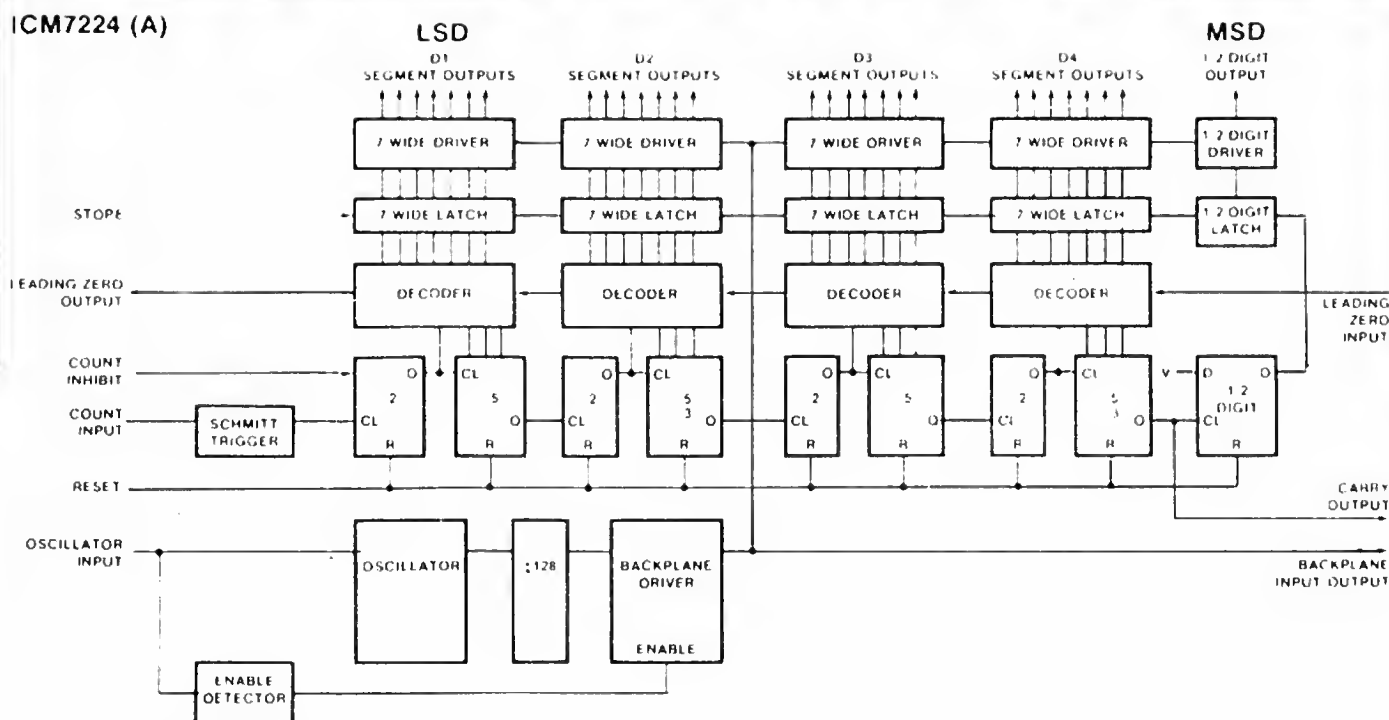


Fig. 2. — Structure interne du 7224.

lateur de signal de back-plane, entièrement intégré, sans constante de temps extérieure, ce qui est remarquable. L'oscillation de départ est à 16 kHz typique, divisée par 128 pour être ramenée à 125 Hz. Les diviseurs fournissent un signal à rapport cyclique exactement à 1, condition impérative pour une longue vie des afficheurs LCD. Lorsque l'entrée « oscillateur » est à 0, cet oscillateur est stoppé et le 7224 peut recevoir un signal externe appliqué sur le picot 5.

Dernier détail, l'effacement des zéros non significatifs se fait en mettant le picot 29 à 1. Mis à 0, au contraire, tous les 0 s'affi-

chent. On choisira selon ses goûts.

Concluons sur une caractéristique qui n'est pas la moins remarquable : le 7224 a une consommation propre de 10 à 50  $\mu$ A sous 5 V ! (1 mA à 10 MHz).

2° Les étages de fonctions  
(Voir fig. 4.)

a) Mesure d'une fréquence. C'est la mission du bloc de mesure, non seulement en fréquencemètre,

tre, ce qui est bien normal, mais aussi en voltmètre, pour lequel la tension à mesurer est convertie en fréquence.

Au départ, nous trouvons un oscillateur à quartz suivi d'une cascade de diviseurs par 2. C'est un circuit C.MOS type 4060 qui assure le double travail. On sait que ce circuit intègre un oscillateur et 14 diviseurs par 2 en série. Deux quartz sont prévus : l'un de 4 096 kHz est destiné au fréquencemètre HF, l'autre de 32 768 Hz, au voltmètre et au timer. Le condensateur ajustable  $C_1$  permet le calage exact du fréquencemètre. La fréquence exacte du second quartz est nettement moins criti-

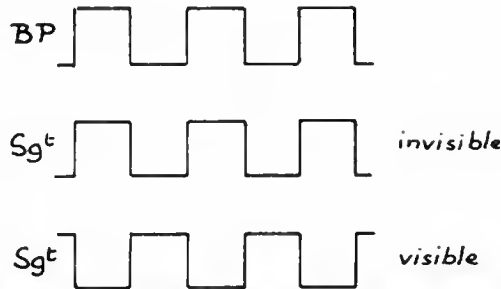


Fig. 3. — Le segment est visible si les signaux BP et  $Sg^t$  sont en opposition.

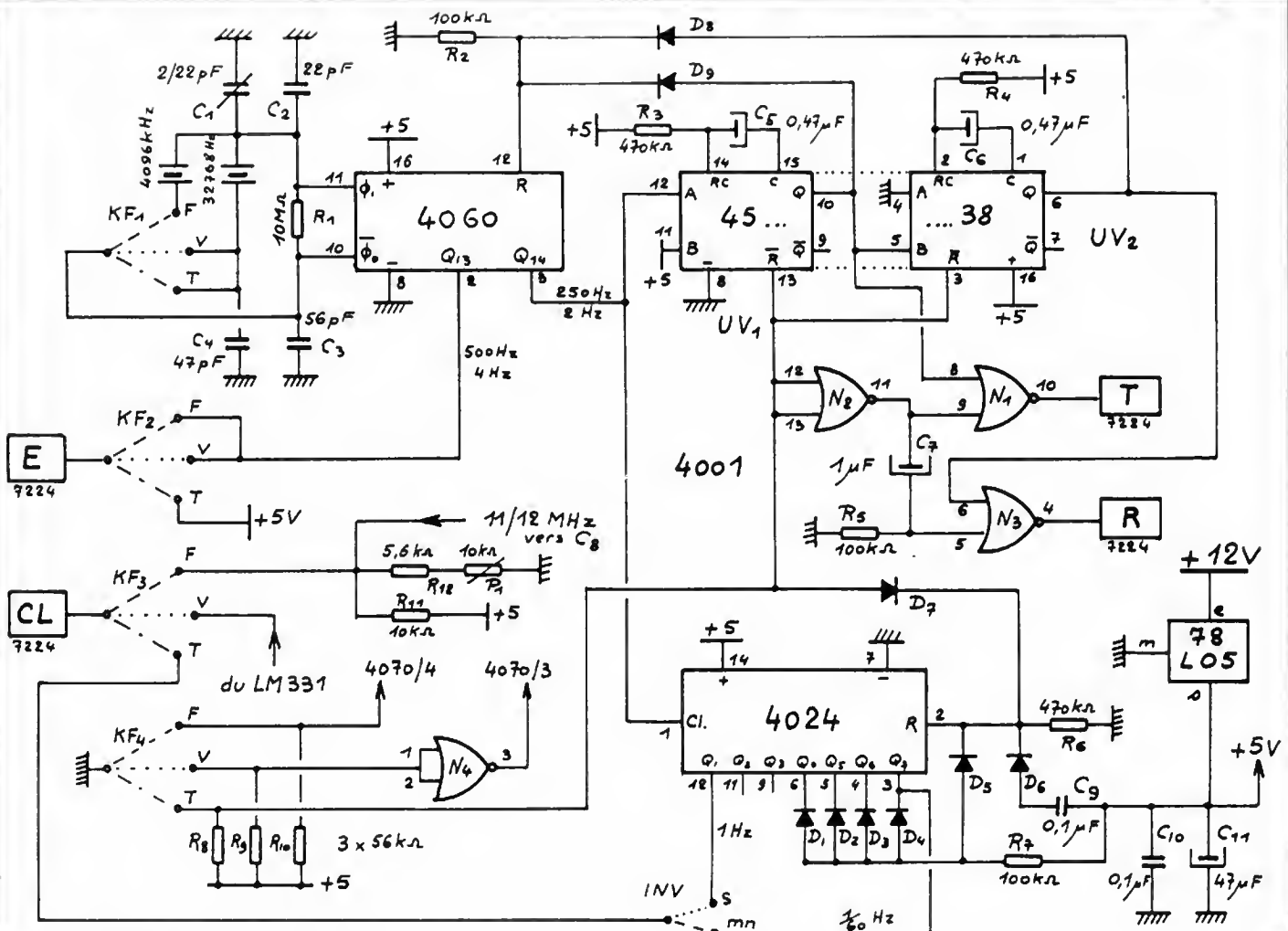


Fig. 4. — Schéma du bloc de mesure.



que et n'est pas ajustable par élément variable.

La sortie  $Q_{13}$  délivre une fréquence égale à  $F_{02}/2^{13}$  soit 500 Hz en fréquence-mètre et 4 Hz par ailleurs. Ces fréquences sont encore divisées par deux en  $Q_{14}$  (250 Hz et 2 Hz). Le signal  $Q_{13}$  commande la porte de comptage des fréquence-mètres (E). Ainsi, dans le premier cas, avec 500 Hz, la période est de  $1/500$  s = 2 ms et la fenêtre d'ouverture de la porte est de 1 ms, durée de l'alternance positive. ( $E = 1$ ). Les décades comptent alors pendant 1 ms et l'affichage se fait directement en kHz. Dans le second cas, cette fenêtre de comptage est de  $1/2$  de  $1/4$  s soit  $1/8$  s.

Pour assurer un fonctionnement agréable à l'œil, plus particulièrement avec les cristaux liquides, il faut une cadence de comptage de 2 à 3 par seconde.

Pour assurer cette cadence, dans les deux cas de mesure de fréquence, malgré la grosse différence des temps d'ouverture de la porte, nous allons faire appel à deux monostables pour fabriquer les signaux de remise à zéro et de transfert. Ces signaux seront assez longs pour ralentir la cadence. (Voir fig. 5.)

Rappelons tout d'abord que, dans le 4060, le flanc descendant de l'étage « n » déclenche le front montant de l'étage « n + 1 ». Ainsi, la fin du palier haut de  $Q_{13}$  (qui a ouvert la porte de comptage) fait passer  $Q_{14}$  à 1. Cette transition 0-1 de  $Q_{14}$  déclenche le premier monostable UV<sub>1</sub>, qui génère une impulsion de durée  $t = RC$  soit  $t = 470 \text{ k} \times 0,47 \mu = 0,22 \text{ s}$ . (Le 4538 est sensible aux fronts montants sur son entrée A et aux fronts descendants sur l'entrée B.) La sortie de UV<sub>1</sub> fournit l'impulsion de transfert. Nous y

reviendrons. Par ailleurs, cette sortie déclenche le second monostable qui fournit aussi une impulsion consécutive de la même durée, les composants associés étant de même valeur ( $t = 0,22 \text{ s}$ ).

La somme des durées d'ouverture de porte, de transfert et de RAZ, donne la durée d'un cycle de comptage. Ainsi, en fréquence-mètre HF, nous trouvons :

$$T = 1 \text{ ms} + 0,22 \text{ s} + 0,22 \text{ s} \approx 0,45 \text{ s}$$

soit un peu plus de deux comptages par seconde tandis qu'en voltmètre on a :

$$T = 1/8 \text{ s} + 0,22 \text{ s} + 0,22 \text{ s} \approx 0,57 \text{ s},$$

soit pratiquement deux comptages par seconde. C'est bien ce que nous voulions.

Mais attention ! Si nous en restions là, le fonctionnement serait mauvais, car de nombreuses ouvertures de porte se produiraient après celle qui a déclenché les monostables (une ouverture toutes les deux millisecondes en fréquence-mètre HF). Cela serait sans importance pendant le signal de RAZ, le 7224 étant bloqué à 0, mais il n'en serait pas de même pendant le signal de transfert où les décades sont toujours actives. Il est impératif de blo-

quer le 4060, dès le flanc montant initial de  $Q_{14}$ . A cet effet, les signaux Q des deux UV sont additionnés à travers un « OU » logique à diodes, la somme étant envoyée sur l'entrée de remise à 0 du 4060. Ainsi, pendant la durée du signal de transfert, puis celle du signal de RAZ, ce 4060 est bloqué. Lorsque les deux signaux sont terminés, le 4060 repart et assure la génération du signal d'ouverture de porte suivant.

Notons enfin que les sorties Q des deux UV fournissent des impulsions positives qui sont inversées par les portes  $N_1$  et  $N_3$  pour avoir le sens convenable au 7224 (niveaux 0 actifs).

C'est donc dans ces conditions que notre compteur sera commandé dans les fonctions « fréquence-mètre HF » et « voltmètre ». Terminons en remarquant que le 4538 a ses entrées de RAZ (R) à 1 par  $KF_4$  et fonctionne normalement comme il est nécessaire, alors que le 4024, dont nous n'avons pas parlé car il est inutile dans ces fonctions, est bloqué à 0 par le même signal appliqué à R. (Rappelons aux néophytes que R signifie remise à 0 par 1, tandis que R signifie remise à 0 par 0.)

b) Mesure du temps  
Voyons maintenant le

détail de la fonction « timer ». Dans ce cas, le quartz est de 32 768 Hz et  $Q_{14}$  du 4060 délivre un signal de fréquence 2 Hz. La partie  $KF_4$  du commutateur bloque le 4538 qui ne sert à rien, laissant le 4060 en fonctionnement permanent, ce qui est souhaitable ! Par ailleurs, le 4024 est libéré et fournit sur ses sorties respectives du 1 Hz,  $1/2$  Hz,  $1/4$  Hz,  $1/8$  Hz,  $1/16$  Hz,  $1/32$  Hz et  $1/64$  Hz, de  $Q_1$  à  $Q_7$ .

La sortie 1 Hz convient parfaitement pour le chronométrage en secondes. La sortie  $Q_1$  rejoint donc INV, puis la section  $KF_3$  du commutateur de fonctions et, de là, l'entrée CL du 7224. Ce dernier avance alors de 1 unité par seconde.

La section  $KF_2$  met l'entrée E à 1 et ouvre, de ce fait, la porte en permanence. Comme R du 4538 vaut 0, la sortie de  $N_2$  est à 1 et celle de  $N_1$  est forcée à 0, ce qui provoque la transparence constante du circuit de transfert du 7224 : le comptage est apparent. Pendant le même temps, comme les deux entrées de  $N_3$  sont à 0, R du 7224 est à 1 et ce circuit peut effectivement compter ; et c'est ce qu'il fait, en avançant d'une unité à chaque seconde ou à chaque minute selon la position de INV.

La génération des tops de minutes est un peu plus délicate que celle des secondes. En effet, comme il a été dit, sans précaution particulière, la sortie  $Q_7$  du 4024 donne du  $1/64$  Hz, ce qui provoque un retard de 4 secondes par minute, ce qui est intolérable. Les diodes  $D_1$  à  $D_5$  vont remettre le timer à l'heure. (Voir fig. 6.)

Nous y avons dessiné les signaux  $Q_4$  à  $Q_7$  du 4024, chaque palier de  $Q_4$  ayant une durée de 4 secondes. Les diodes  $D_1$  à  $D_4$

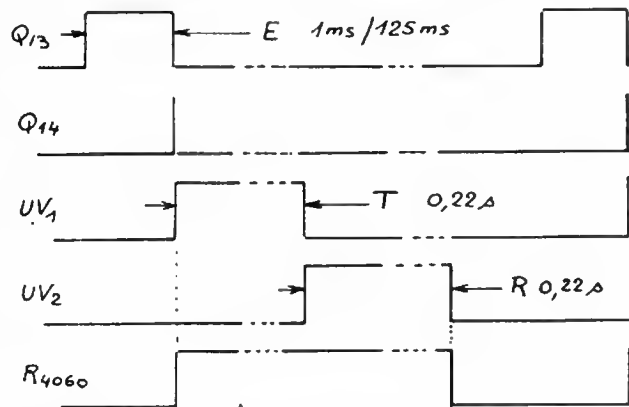


Fig. 5. — Signaux de commande du 7224.

associées à D<sub>5</sub> réalisent un « ET » logique des signaux Q<sub>4</sub> à Q<sub>7</sub>. En effet, la tension de + 5 V, appliquée sur l'entrée R, met effectivement cette entrée R du 4024 au niveau 1 si, et seulement si, les quatre sorties Q<sub>4</sub> à Q<sub>7</sub> sont elles aussi à 1. Si l'une de ces entrées est à 0, la diode correspondante conduit et fait passer le point commun des diodes à 0, donc l'entrée R également. Pour que R passe à 1, donc que le 4024 soit remis à 0, il faut donc bien que les quatre sorties en question soit en même temps à 1. Or, si nous examinons le diagramme correspondant des signaux, figure 6, nous constatons que cet événement se produit 15 × 4 secondes après le début du cycle, c'est-à-dire 60 secondes ou 1 minute plus tard. Il se produit alors la remise à 0 prématurée du 4024 et retour en début d'un nouveau cycle qui, lui aussi, durera exactement

1 minute. La sortie Q<sub>7</sub> fournit alors les tops de minute en minute, nécessaires au timer dans cette unité de temps (INV sur « minutes »).

Il reste à assurer que le timer partira toujours bien de 0, tant à la mise sous tension qu'au changement de fonction.

En premier lieu, le condensateur C<sub>9</sub> associé à D<sub>8</sub> provoque la remise à 0 du 4024 à la mise sous tension, si KF est en fonction « timer ». Dans les autres cas, le 4024 est bloqué à 0, par KF<sub>3</sub> et D<sub>7</sub>.

Par ailleurs, le condensateur C<sub>7</sub> assure la remise à 0 du 7224, tant à la mise sous tension qu'au changement de fonction fréquence-timer. Dans ce dernier cas, l'entrée de N<sub>2</sub> passe de 1 à 0 par KF<sub>3</sub> et la sortie de N<sub>2</sub> de 0 à 1, ce qui provoque la charge de C<sub>7</sub>, d'où niveau 1 momentanément sur l'entrée 5 de N<sub>3</sub>, suffisant pour remettre le 7224 à 0, avec 0 sur R.

Mais revenons à la fonction « fréquencesmètre » pour compléter notre explication. Dans ce cas, KF<sub>1</sub> sélectionne le quartz de 4 096 kHz, tandis que KF<sub>2</sub> envoie la sortie 1 ms de Q<sub>13</sub> (4060) vers la commande de porte E du 7224. KF<sub>3</sub> commande l'entrée de comptage CL du 7224 et y envoie le 11 ou le 12 MHz issu du mixer-down de la platine HF6.SF. Sur cette platine, on ajoutera un simple 56 pF prélevant la 11/12 MHz sur la sortie du SO42E. Ce 11/12 MHz est alors envoyé directement vers l'entrée CL du 7224. Pour un comptage correct, il est nécessaire de polariser correctement l'entrée du trigger de Schmitt de ce circuit, de manière à bien placer le signal HF dans la zone encadrée par les tensions de seuils de basculement. Cette polarisation est assurée par le pont diviseur R<sub>11</sub>, R<sub>12</sub> et P<sub>1</sub>. La partie ajustable permet le calage optimum.

Mais rappelons que la sortie du down-mixer fournit 12 000 kHz en 72 000 kHz et 11 000 kHz en 410 000 kHz, les quartz de battement ayant pour fréquences respectives 60 000 et 30 000 kHz. Ces fréquences étant envoyées dans le 7224, celui-ci les mesure et affiche honnêtement soit 12 000, soit 11 000 kHz, ce qui ne satisfait pas l'utilisateur qui voudrait lire 72 000 ou 410 000 kHz. Entre ce qui est et ce qui devrait être, la différence est minime et se résume à la transformation d'un « 1 » soit en 7 soit en 4 ! L'afficheur prévu, à cinq digits pleins, permet cet affichage, obtenu au prix d'une petite astuce. Le « 1 » (segments b et c) devient un « 7 » simplement en activant le segment a ; il devient un « 4 » simplement en activant les segments f et g ! La figure 9 donne la solution de ce petit problème. Nous utilisons les quatre portes

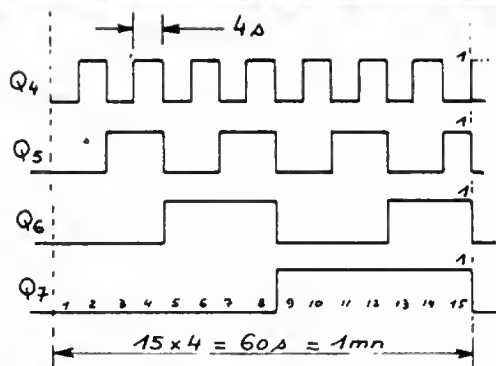


Fig. 6. — Génération des minutes.

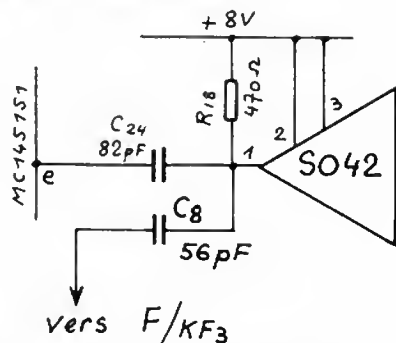


Fig. 7. — Prélèvement du 11/12 MHz dans HF6/SF.

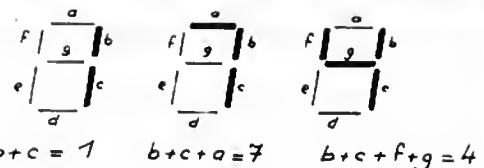


Fig. 8. — Le 5<sup>e</sup> digit.

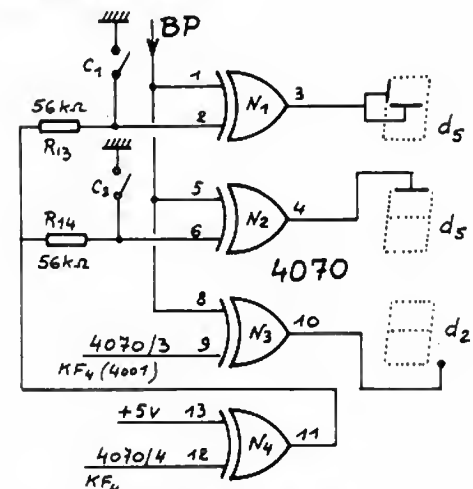


Fig. 9. — Commandes annexes d'affichage.



« OU exclusif » d'un 4070. Rappelons la table de vérité d'un tel circuit logique :

e <sub>1</sub>	e <sub>2</sub>	S
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

La sortie S passe à 1 seulement si les entrées sont à des niveaux différents. Dans ces conditions, si l'entrée e<sub>1</sub> est à 0 (deux premières lignes), le niveau de la sortie est celui de l'entrée e<sub>2</sub>. La porte transmet le signal appliqué sur e<sub>2</sub> exactement comme elle l'a reçu.

Si l'entrée e<sub>1</sub> est à 1, au contraire, le niveau de S est toujours le contraire de celui de e<sub>2</sub> et la porte fonctionne en inverseur. Il s'agit donc d'un circuit très pratique puisque le signal passe toujours au travers, mais soit inversé soit non inversé. C'est exactement ce qui est nécessaire pour la commande des segments d'un afficheur LCD. Le signal appliqué au « back-plane » l'est aussi à e<sub>2</sub>. La sortie S alimente le segment. Si e<sub>1</sub> est à 0, les deux électrodes reçoivent le même signal, avec la même phase, et le segment est invisible. Si, par contre, on met e<sub>1</sub> à 1, les deux électrodes reçoivent des signaux en opposition et le segment est excité, donc visible.

Dans la figure 9, on constate que les segments f et g du cinquième digit sont commandés par N<sub>1</sub>, tandis que le segment a l'est par N<sub>2</sub>.

Les entrées 1 et 5 de ces portes reçoivent le signal de back-plane. Les entrées 2 et 6 sont les entrées de commande. Placées à 1 les segments sont visibles, à 0 ils sont effacés. Or ces deux en-

trées sont au niveau de la sortie de N<sub>4</sub>, par les résistances R<sub>13</sub> et R<sub>14</sub>. Cette porte N<sub>4</sub> est inverseuse, puisque l'entrée 13 est à 1. Elle reçoit sur l'autre entrée 12, par KF<sub>4</sub>, un niveau 0 en « fréquencesmètre HF », ce qui provoque l'excitation des segments en question. Par contre, dans les deux autres positions de KF<sub>4</sub>, les segments sont effacés. Mais dans le premier cas, le niveau 1 n'est effectivement appliqué sur 2 et 6 de N<sub>1</sub> et N<sub>2</sub> que si les contacts C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub> sont ouverts. Or ces contacts sont mécaniquement commandés par la mise en place d'un type particulier de platine HF6.SF soit 72 MHz, ce qui ferme C<sub>1</sub>, laissant C<sub>2</sub> ouvert : le segment a est visible, formant avec le « 1 » le chiffre « 7 » désiré. Soit 41 MHz, ce qui ferme C<sub>2</sub>, laissant C<sub>1</sub> ouvert, rendant visibles les segments f et g formant le « 4 » avec le « 1 » du 1/2 digit.

Si vous ne mettez aucune platine HF, les deux contacts restent ouverts et

l'afficheur indique au cinquième digit un « c » que vous interprétez à votre guise !

Notons que l'affichage en kHz ne nécessite aucun point décimal. Donc, dans la fonction « fréquencesmètre HF », l'entrée 9 de N<sub>3</sub> (de commande du point décimal du deuxième digit) est à 0 par l'intermédiaire de la porte inverseuse N<sub>4</sub>, elle-même commandée par KF<sub>4</sub>. Même remarque en Timer. Bien sûr, dans cette dernière fonction, KF<sub>4</sub> supprime toute possibilité d'excitation des segments a, f et g précédents.

### c) Mesure de la tension

Pour cette troisième mission, le 7224 est à nouveau dans le mode « fréquencesmètre », mais le quartz de base passe à 32 768 Hz pour avoir un comptage de plus longue durée, soit 1/8 s ou 125 ms au lieu de 1 ms. La fréquence à mesurer est en effet beaucoup plus faible. Tout le reste est identique, mais évidemment l'entrée CL du 7224 ne reçoit plus par KF<sub>3</sub> le 11/12 MHz

mais un signal rectangulaire à niveaux C.MOS, issu du circuit de conversion tension/fréquence que nous allons étudier maintenant. Il s'agit d'un montage simple mais performant, utilisant le circuit spécialisé, LM331 de NS. Ce circuit donnant toute satisfaction nous a d'ailleurs permis de faire l'adaptateur multimètre du TFX3, notre dernier fréquencesmètre. Ceux qui ont suivi cette description et peut-être monté cet appareil savent que le LM331 permet de faire un voltmètre 10 000 points ! Nous ne risquons donc pas d'être déçus dans le modeste dessein envisagé. Il faut dire que nous ne pourrions alimenter le LM331 qu'à tension unique et basse. Ses performances seront donc moindres. Cependant nous n'envisageons que la mesure au 1/10 de volt, avec donc 300 points nécessaires pour une gamme de 0 à 30,0 V. Une exigence aussi faible permet de garantir une constance remarquable de la précision en face de la température,

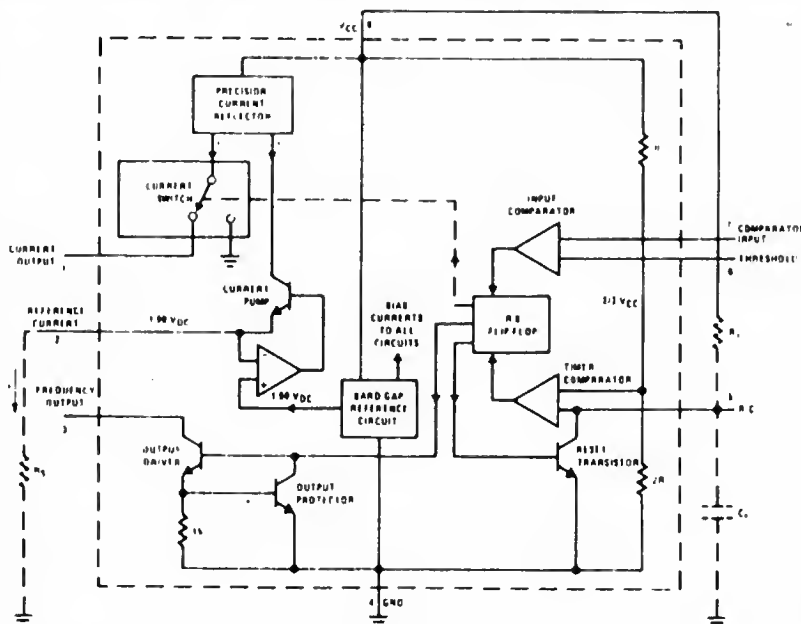


Fig. 10. — Structure du LM 331.

par exemple, celle-ci présentant des variations très importantes dans un matériel exposé tant au soleil brûlant d'été qu'au gel des tristes jours d'hiver !

De toute façon, il serait ridicule de mesurer la tension batterie d'un émetteur RC au 1/100 de volt. Nous n'avons pas voulu exagérer, cette fois encore !

Le LM331 (ou mieux le LM231, meilleur en température !) est encapsulé dans un mini-boîtier DIL à 8 pattes. Tant mieux ! Sa structure interne est donnée en figure 10. Elle va nous permettre d'analyser rapidement le fonctionnement.

La tension à mesurer est appliquée à l'entrée 7 d'un comparateur dont l'autre entrée mesure la tension, initialement à 0 de  $C_L$  déchargé par  $R_L$ .

Si  $V_1 > V_x$ , la sortie du comparateur déclenche le monostable interne pendant un temps

$$t_1 = 1,1 R_C C_L$$

ce qui provoque la charge rapide de  $C_L$  par le générateur de courant constant ajusté par  $R_S$ . On passe alors à  $V_x > V_1$  jusqu'à ce que  $R_L$  décharge juste assez  $C_L$  pour redéclencher le système et recharger le condensateur. Il va ainsi se produire une oscillation de relaxation de l'ensemble, tendant à amener  $V_x$  et  $V_1$  à égalité. On démontre que la fréquence de cette oscillation est exactement proportionnelle à  $V_1$ . La formule donnant la valeur de cette fréquence en fonction des divers éléments est :

$$f = \frac{V_1}{2,09} \times \frac{R_S}{R_L} \times \frac{1}{R_C C_L}$$

La figure 12 donne le schéma retenu effectivement et la valeur des différents composants. Alimenté sous les 5 V régulés disponibles dans le bloc de mesure, le LM331 mesure

de 0 à 3 V environ. En le faisant précéder par un pont diviseur par 10, la gamme de mesure du voltmètre sera de 0 à 30 V, ce qui convient parfaitement pour l'emploi considéré, la tension nominale à mesurer étant de 12 V.

La sortie du LM331 est à collecteur ouvert. Il faut donc charger cette sortie par une résistance de 10 k $\Omega$  pour obtenir le signal d'attaque du 7224.

Le calage du voltmètre se fait par ajustage du pont diviseur ( $P_2$ ). Une entrée externe a été prévue, permettant de mesurer des tensions extérieures à l'émetteur, ne serait-ce que la tension de l'accu de 4,8 V de réception. Nous envisageons également

d'utiliser ce voltmètre à d'autres fins, par exemple pour constituer un tachymètre à sonde extérieure. Cet accessoire sera décrit à la fin de l'article. Tous autres usages seraient possibles, par exemple une fonction thermomètre pouvant être parfois utile sur le terrain pour préciser les conditions climatiques. Nous y pensons sérieusement !

Pour terminer cette étude théorique, disons encore que l'alimentation du bloc de mesure se fait sous 5 V obtenus à partir du 12 V de la batterie interne et convenablement régulés à cette valeur par un circuit 78L05, pas plus gros qu'un banal transistor. Bien sûr, quelques condensateurs de

découplages sont nécessaires pour stabiliser le fonctionnement général.

A l'usage, on constatera que le fréquencesmètre, comme tous les fréquencesmètres, bat sur 1 point, affichant, par exemple, tantôt 72 000 kHz, tantôt 72 001 kHz, en restant d'autant plus longtemps à 72 000 kHz que le réglage est bon. Ce petit défaut n'en est pas un et constitue une caractéristique de tous les appareils numériques. Il serait possible de supprimer en partie ce phénomène en faisant précéder le 7224 par un prédiviseur remis à 0 par le signal commandant également le 7224. On aurait alors ainsi un pseudo-digit sur lequel le battement se reporterait,

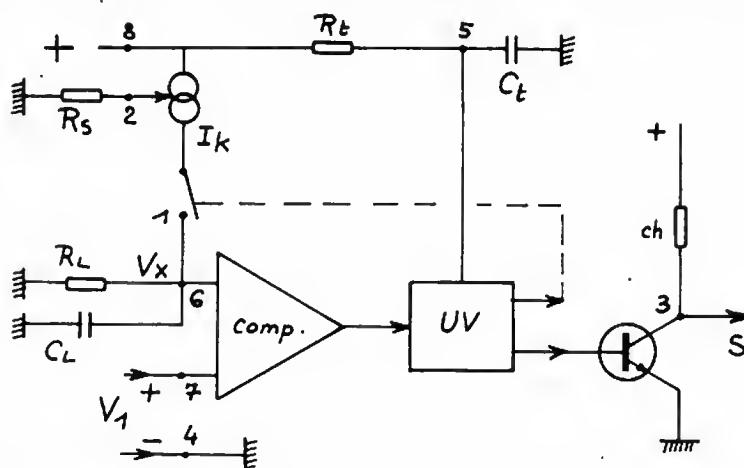


Fig. 11. - Fonctionnement du LM 331.

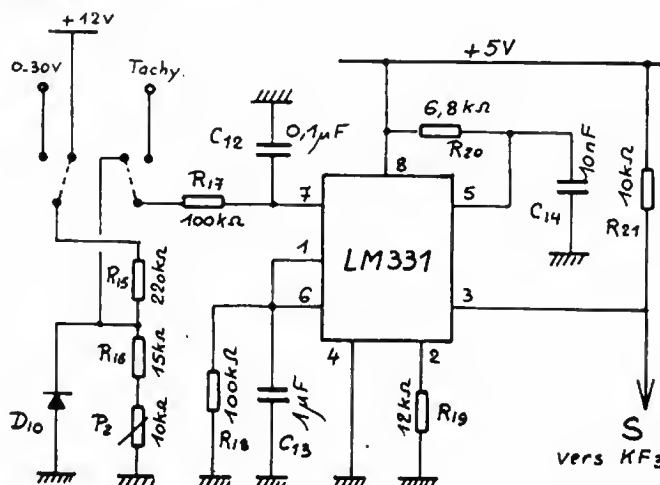


Fig. 12. - Schéma du voltmètre.



battement qui n'apparaît plus à l'affichage. Mais pour réaliser cette prédivi- sion, il faudrait monter un circuit LSTTL avec interface d'attaque ou un circuit C.MOS haute vitesse, en- core peu disponible, avec également interface d'atta- que. Nous avons estimé la complication inutile et pré- féré profiter pleinement des possibilités de l'entrée CL du 7224, supprimant la né- cessité de l'interface d'adaptation. Mais libre à vous de faire autrement si cela vous convient.

Une autre remarque : à chaque changement de fonction, le timer est remis automatiquement à 0, ce qui est mieux que de le voir démarrer de n'importe quelle valeur fantaisiste. On ne peut donc pas conserver la mesure du temps précé- demment écoulé. Le 7224 utilisé ne permet pas cette prouesse. Pour obtenir un tel résultat, il faudrait une mémoire associée conser- vant et continuant de sto- cker le décompte du temps et le restituant à la de- mande. On pense immédia- tement à une solution à mi- croprocesseur pour une telle réalisation. Mais les microprocesseurs, leurs cir- cuits associés, les mémoi- res nécessaires, la difficulté de l'emploi des LCD, cela donne à réfléchir. Là en- core, la sagesse consiste à se contenter de la solution certes un peu plus modeste de la présente réalisation, mais beaucoup plus simple, moins encombrante (les micros ont beaucoup de pattes !) et moins coû- teuse ! Mais voici encore du pain sur la planche des in- satisfaits !

Il aurait aussi été très satisfaisant d'avoir un timer non pas soit en secondes, soit en minutes, mais en heures et minutes et secon- des ! Pour cela, il faut un 7224A, mais qui ne

convient plus pour les deux autres fonctions ! Ce que peut l'un, l'autre ne le peut pas ! C'est bien dommage ! Il reste alors à rêver que le grand patron d'Intersil lise cet article (... la bonne plai- santerie !) et décide immé- diatement de faire fabriquer un 7224XX réunissant en une seule puce les mérites des deux autres. Ce serait d'ailleurs assez simple, puisque la seule différence se tient au niveau des dé- cades  $2 \times 5$  qui se chan- gent en  $2 \times 3$ . Une broche de commutation (0 ou 1) permettrait de passer d'un mode à l'autre ! Mais res- tons-en là de ce rêve car il est sûr qu'Intersil et son grand patron se... complè- tement de notre petit pro- blème ! Il faudra donc nous contenter encore de ce qui est possible simplement, et ce n'est déjà pas si mal !

Quoi qu'il en soit, vous avez quelque trente jours pour réunir le matériel né- cessaire à la réalisation. Pour vous aider dans cette entreprise, nous vous don- nons ci-dessous la liste des composants, avec leurs ré- férences. A noter que, comme d'habitude, la mai- son Selectronic peut vous livrer tout ce petit matériel, lequel, si vous vous décidez à passer aux actes, vous permettra de posséder bientôt un super-émetteur, faisant pâlir d'envie vos petits copains du Club ! Car, convenez-en avec nous, un émetteur avec un vrai fréquencesmètre incor- poré, une platine à syn- thèse de fréquence... ça ne s'était encore jamais vu !

**F. THOBOIS**

## Liste des composants Bloc de mesure TF7.SF

### Circuit d'affichage

1 ICM7224 IPL de Intersil  
1 afficheur LCD type 3913 de Hamlin  
1 support DIL 40 picots tu- lipe  
1 circuit imprimé

### Circuit de fonctions

1 4060  
1 4538  
1 4024  
1 4001  
1 4070  
1 LM331 AN  
1 78L05  
10 1N4148

R<sub>1</sub> : 10 M $\Omega$   
R<sub>2</sub> : 100 k $\Omega$   
R<sub>3</sub> : 470 k $\Omega$   
R<sub>4</sub> : 470 k $\Omega$   
R<sub>5</sub> : 100 k $\Omega$   
R<sub>6</sub> : 470 k $\Omega$   
R<sub>7</sub> : 100 k $\Omega$   
R<sub>8</sub> : 56 k $\Omega$   
R<sub>9</sub> : 56 k $\Omega$   
R<sub>10</sub> : 56 k $\Omega$   
R<sub>11</sub> : 10 k $\Omega$   
R<sub>12</sub> : 5,6 k $\Omega$   
R<sub>13</sub> : 56 k $\Omega$   
R<sub>14</sub> : 56 k $\Omega$   
R<sub>15</sub> : 220 k $\Omega$   
R<sub>16</sub> : 15 k $\Omega$   
R<sub>17</sub> : 100 k $\Omega$   
R<sub>18</sub> : 100 k $\Omega$   
R<sub>19</sub> : 12 k $\Omega$   
R<sub>20</sub> : 6,8 k $\Omega$   
R<sub>21</sub> : 10 k $\Omega$

C<sub>1</sub> : 2/22 pF  
C<sub>2</sub> : 22 pF c  
C<sub>3</sub> : 56 pF c  
C<sub>4</sub> : 47 pF c  
C<sub>5</sub> : 0,47  $\mu$ F pt  
C<sub>6</sub> : 0,47  $\mu$ F pt  
C<sub>7</sub> : 1  $\mu$ F pt  
C<sub>8</sub> : 56 pF c  
C<sub>9</sub> : 0,1  $\mu$ F c/5  
C<sub>10</sub> : 0,1  $\mu$ F c/5  
C<sub>11</sub> : 47  $\mu$ F pt  
C<sub>12</sub> : 0,1  $\mu$ F c/5  
C<sub>13</sub> : 1  $\mu$ F MKH  
C<sub>14</sub> : 10 nF MKH, pt perle tant. c/5 céramique pas de 5

P<sub>1</sub> : VA05V 10 k $\Omega$   
P<sub>2</sub> : VA05H 10 k $\Omega$   
1 Qz 4 096 kHz  
1 Qz 32 768 Hz  
1 encliquetage ESK12-2 de Jeanrenaud  
1 galette pour d° SZY 4 x 3 NCC GP  
1 jack 3,5 ordinaire et fiche  
1 jack 3,5 stéréo et fiche  
1 circuit imprimé

# Petit montage pour automobile:

## Réalisez un indicateur d'oubli des veilleuses

**C**OMME son nom l'indique, le montage que nous vous proposons aujourd'hui est destiné à vous rappeler à l'ordre si vous quittez votre véhicule en laissant les veilleuses allumées. Gadget diront certains ! Libre à eux de penser cela, mais il suffit de se promener sur n'importe quel parking de taille un tant soit peu importante pour constater la réelle utilité de ce montage ; utilité que ne nous contesteront pas ceux à qui cette mésaventure est arrivée et qui ont retrouvé leur batterie complètement à plat à leur retour...

### Présentation

Pour vous laisser un maximum de libertés, nous avons conçu notre montage de façon à ce qu'il ne vous avertisse que dans un cas et un seul : lorsque vous ouvrez la porte de votre voiture alors que les veilleuses sont allumées et que

le contact est coupé. La détection de la présence du contact vous permet de laisser les veilleuses allumées et la clef sur la position accessoire de votre clef de contact afin, par exemple, de charger ou décharger votre véhicule à la lumière des veilleuses sans que notre montage se déclenche.

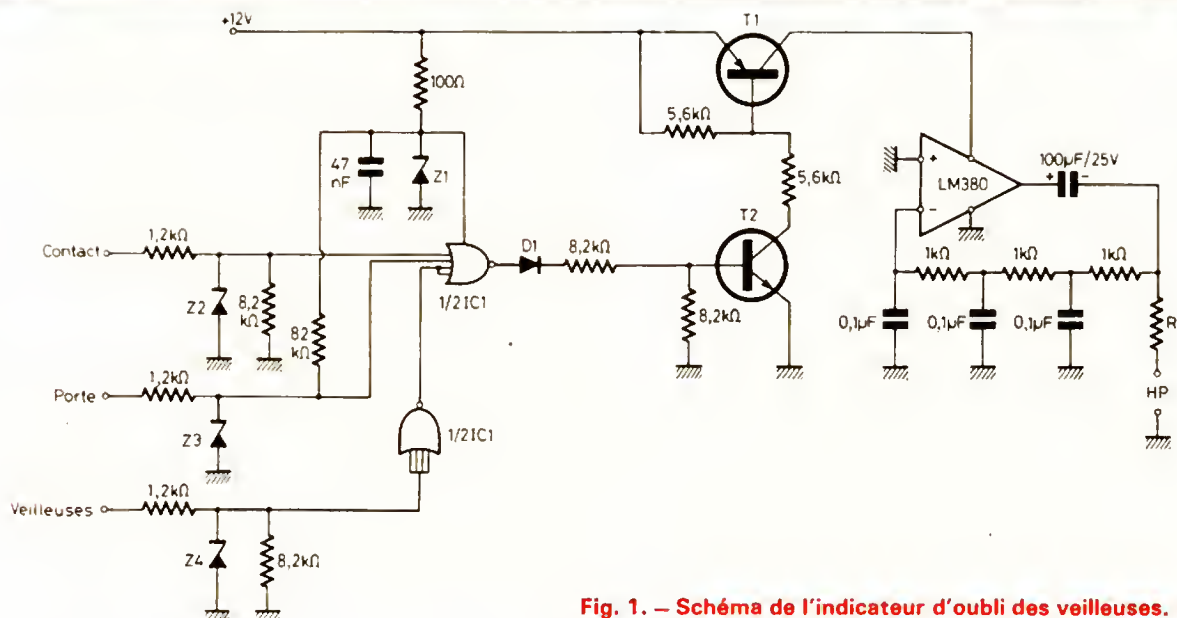


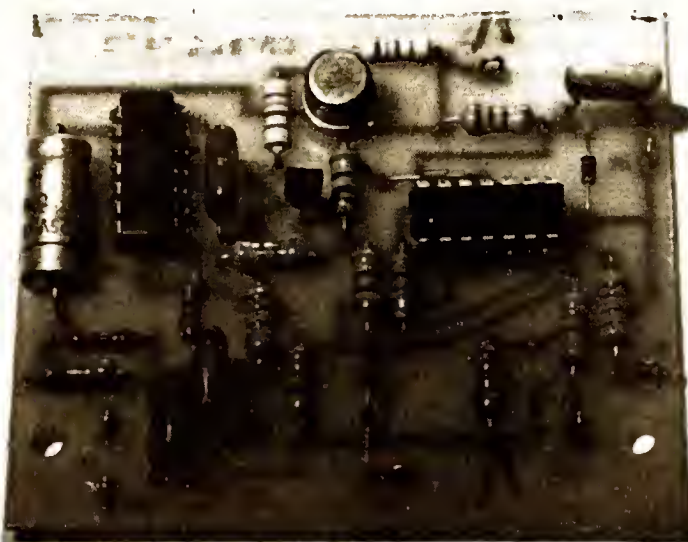
Fig. 1. — Schéma de l'indicateur d'oubli des veilleuses.



## Le schéma

Il est on ne peut plus simple comme le montre la figure 1. Un circuit LM 380 qui est un ampli BF intégré est monté en oscillateur (sinusoïdal, s'il vous plaît, pour avoir une tonalité agréable à l'oreille) et peut actionner un haut-parleur. Pour se déclencher, cet ampli doit être alimenté par le transistor  $T_1$ , lui-même commandé par  $T_2$ . Lorsque la base de  $T_2$  ne reçoit aucune tension,  $T_2$  est bloqué et  $T_1$  aussi. Le montage est donc silencieux. Par contre, dès que  $T_2$  reçoit une tension positive supérieure à quelques volts, il se débloquent, débloquent  $T_1$  et alimentent l'ampli qui se fait entendre.

Le déblocage de  $T_2$  est commandé par une porte NOR réalisée avec un circuit logique C-MOS, seul capable d'être alimenté en 12 V (les circuits TTL n'admettent que 5 V). Cette porte NOR délivrera une tension de 12 V environ sur sa sortie, et donc sur la base de  $T_2$ . Lorsque l'entrée contact sera à 0, porte



sera à 0 et veilleuse sera au +12 V en raison de la présence de l'inverseur constitué par une autre porte NOR située dans cette liaison. Ces conditions sont réunies, compte tenu du câblage d'une voiture classique, lorsqu'on a coupé le contact, lorsque les veilleuses sont en marche et lorsqu'on ouvre la porte. C'est bien ce que nous voulons.

Les diverses diodes Zener protègent le circuit C-MOS des surtensions toujours nombreuses et violentes qui ornent l'alimentation d'une voiture, conférant à ce montage une invulnérabilité totale

dans des conditions normales d'emploi.

## Le montage

Il fait appel à un circuit imprimé dont le dessin à l'échelle 1 vous est proposé en figure 2. Les composants sont classiques et leur nomenclature peut être relevée sur la figure 1. Les types des Zener et des transistors ne sont pas critiques ; pour les Zener veillez seulement à bien choisir des modèles 12 V !

La résistance  $R$  est à déterminer en fonction de la puissance que vous souhaitez donner à l'avertisse-

ment sonore, d'une part, et de l'impédance du haut-parleur, d'autre part. Cette dernière peut être quelconque et tout haut-parleur de récupération peut donc faire l'affaire. Attention à ne pas monter une résistance  $R$  trop faible, le LM 380 peut en effet sortir un bon watt ce qui ne serait pas forcément du goût de votre haut-parleur s'il est de petite taille !

Si les composants ont été mis en place dans le bon sens, le montage doit fonctionner du premier coup. Pour l'essayer, il suffit de mettre à la masse contact et portes et de relier au +12 V veilleuses pour entendre le signal sonore. Toute autre combinaison doit laisser le haut-parleur muet.

## Mise en place sur le véhicule

Le plan de câblage est des plus simples comme le montre la figure 4. Le montage sera disposé sous le tableau de bord afin de ne pas l'exposer aux intempé-

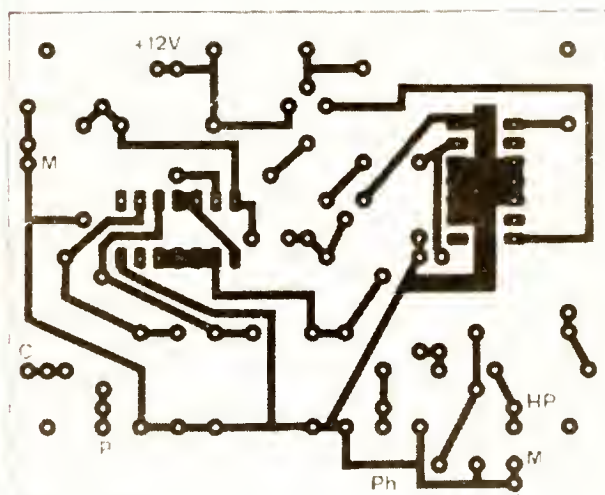


Fig. 2. — Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé.

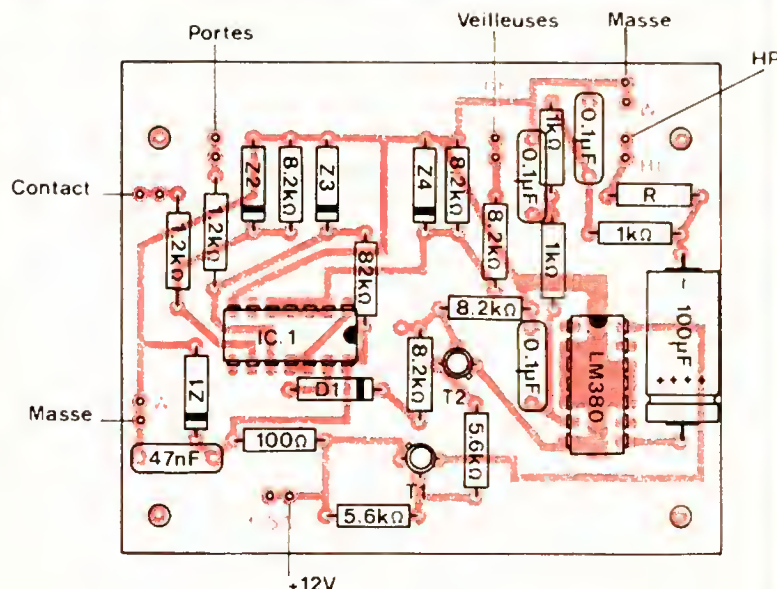


Fig. 3. — Plan d'implantation des composants.



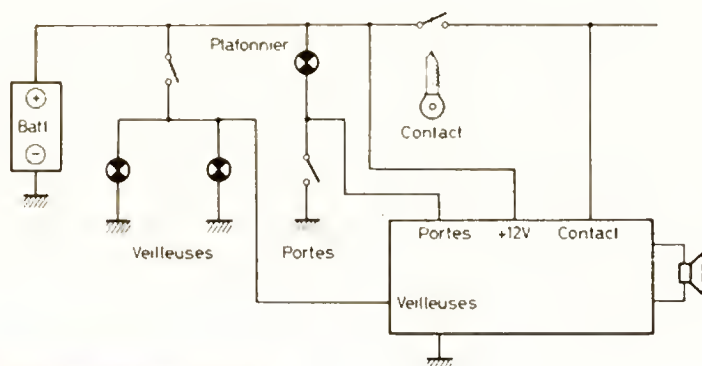


Fig. 4. — Mise en place dans le véhicule.

Ce serait aussi possible sur contact mais cela fait chauffer dangereusement la bobine d'allumage.

## Conclusion

Voici une petite amélioration peu coûteuse et utile à apporter à une voiture. La meilleure preuve qui se puisse donner est que quelques constructeurs la proposent d'ailleurs depuis peu de temps sur leurs derniers modèles.

C. TAVERNIER

ries ou à la chaleur du compartiment moteur. Nous avons logé le nôtre dans un boîtier plastique qui reçoit aussi le haut-parleur, quelques trous étant aménagés

pour laisser passer le son.

Si votre clef de contact comporte une position dite « accessoire » (celle où l'on connecte généralement les autoradios) il est préférable

d'utiliser celle-ci à la place de contact ; cela vous permettra de laisser les veilleuses allumées en laissant la clef sur cette position sans déclencher l'alarme.

# Bloc-notes

## LORICIELS : DES LOGICIELS FRANCAIS

Créé avec l'intention de montrer qu'il est possible d'écrire, en France, des logiciels d'aussi bonne qualité, et à des prix tout aussi bas qu'outre-Manche, Loricels a débuté en juin 1983, avec la ferme volonté de devenir la première maison d'édition de logiciels pour micro-ordinateurs, en France.

En quatre mois, cette société se positionne déjà comme le leader, avec plus de 25 titres différents, originaux et en français.

Pendant les quatre premiers mois de sa création, Loricels s'est essentiellement consacrée à l'élaboration de ses utilitaires et de ses outils de travail, en repoussant au 15 octobre, volontairement, la création du réseau revendeurs. Malgré cela, de nombreux magasins, partout en France, connaissent et apprécient les Loricels, et le nombre de ventes est déjà impressionnant.

A ce jour, tous les titres sont écrits pour l'Oric, mais déjà des projets sont en cours pour CBM 64, ZX 81, Spec-



trum, et autres ordinateurs en vogue.

Tous les auteurs aux idées originales sont les bienvenus.

Nous vous présentons ci-dessous trois nouveaux jeux d'arcades, utilisant le langage machine, et un merveilleux jeu d'aventure graphique.

### Protector

Un superbe jeu d'actions, en trois tableaux, plus difficiles les uns que les autres.

Vous avez pour mission de protéger une ville contre l'agression d'envahisseurs.

Pour cette mission, vous êtes doté d'un avion qui vous permettra peut-être de résister aux ennemis qui sont largués par des soucoupes volantes, mais attention aux pluies de météorites...

Pour compliquer encore plus ce jeu, la rapidité est modulable, des vitesses 1 à 9.

### Galaxion

Dans ce jeu de l'espace, vous devez faire face non seulement à des vaisseaux armés de laser, mais encore à ces affreux globules qui s'en dégagent, lorsque vous atteignez votre cible. Ce jeu est compatible clavier-joystick.

### Orion

Toujours un jeu d'arcades en trois tableaux, santé fragile s'abstenir. Des vaisseaux en forme de mouches vous attaquent, et lorsque vous les avez tous abattus, vous devez concentrer toutes vos forces pour abattre la base spatiale. Mais attention, une fois détruite, celle-ci se transforme en plusieurs petits vaisseaux, qui eux-mêmes relargueront des petits martiens. Tout y est.



### Le Manoir du Dr Genius

Un manoir plein de mystères, tel est ce jeu d'aventures, totalement graphique.

Les 24 pièces de cet insolite manoir vous réservent plein de surprises. Armez-vous de patience, et vous arriverez, peut-être, à ressortir indemne.

Ce jeu d'aventures français fait appel aux capacités graphiques et sonores de l'Oric 1.

Toutes les pièces sont dessinées, et le son est sur trois voies.



## Réalisez votre ordinateur individuel

# Le Programmeur de Prom bipolaires Le Dos double densité

**C**OMME vous pouvez le constater à la lecture des sous-titres de cet article, nous allons aborder aujourd'hui des sujets assez divers ; mais, si l'on en juge par votre courrier, tous vous intéressent au plus haut point, aussi allons-nous sans plus tarder entrer dans le vif du sujet avec l'adaptateur pour PROM bipolaire dont nous vous avons parlé dans notre précédent numéro.

### Programmation des PROM bipolaires

Le principe d'une PROM bipolaire est fondamentalement différent de celui d'une PROM effaçable aux rayons ultraviolets. En effet, dans ces dernières, la programmation se fait par charge de la grille d'un transistor MOS, grille qui est isolée dans de l'oxyde de silicium tandis que, dans une PROM bipolaire, la programmation se fait par destruction physique d'un fusible en nickel-chrome. Ces différences de principe impliquent des différences notables au niveau programmation, tant au point de vue des chronogrammes à respecter qu'au niveau des tensions et des intensités mises en œuvre.

Le programmeur d'UV-PROM que nous avons décrit dans nos deux derniers numé-

ros ayant été prévu pour offrir un maximum de souplesse, il lui est possible de programmer les PROM bipolaires 7611 utilisées dans notre système. Cette programmation n'est cependant possible qu'au moyen d'un petit adaptateur dont nous allons voir la réalisation ci-après, adaptateur qui s'enfiche dans le support 28 pattes destiné initialement aux mémoires UVPROM. Cette solution a été retenue afin de ne pas surcharger inutilement le circuit imprimé de base du programmeur. De plus, comme toutes les PROM bipolaires ne se programment pas de la même façon, cela laisse toute liberté pour réaliser, si nécessaire, des adaptateurs pour d'autres types de PROM ou, pourquoi pas, pour des FPLA (réseaux logiques programmables).

Cela étant vu, nous allons vous présenter rapidement le principe de programmation des

mémoires Harris 7611. Au risque de nous répéter, nous précisons bien que, si toutes les PROM de tailles et de brochages identiques sont compatibles entre elles en lecture (c'est-à-dire en utilisation normale), elles diffèrent par contre beaucoup au niveau programmation ; nous ne traitons ci-après que le cas des mémoires Harris choisies depuis le début de notre « ancien » mini-ordinateur et qui nous ont toujours donné toute satisfaction ; qui plus est, Harris est associé avec Matra et ces mémoires peuvent donc être considérées comme des produits français.

La programmation est donc réalisée de la façon suivante :

- Adressage du mot à programmer au moyen des lignes d'adresses ; cet adressage est analogue à celui que l'on réalise lors d'une lecture de la mémoire.
- Désélection de la mémoire en amenant les pattes CE barre au niveau logique haut (+ 5 V).
- Application, sur toutes les sorties de la PROM, d'une tension de 5 V.
- Montée de la tension d'alimentation de 5 V à 12 V + 5 - 0 % en un temps inférieur à 10  $\mu$ s.

- Passage de la tension appliquée sur la sortie à programmer de 5 V à 10,5 V + 5 - 0 % pendant une durée comprise entre 90 et 110  $\mu$ s.
- Programmation de la même façon des autres bits situés à la même adresse, étant entendu que l'on ne doit faire qu'un bit à la fois.
- Descente de la tension d'alimentation à 5 V.
- Validation de la PROM par mise à 0 de CE barre.
- Lecture des bits qui viennent d'être programmés.
- En cas d'erreur, répétition de la phase de programmation ci-avant jusqu'à ce que chaque bit ait reçu un temps total de programmation de 1 ms (c'est-à-dire 10 impulsions de programmation au maximum). Si, au bout de ce temps, le bit n'est pas programmé, il doit être considéré comme non programmable et la mémoire doit être rejetée.
- Lorsque ces opérations sont terminées pour l'adresse en cours, passage à l'adresse suivante.

Malgré toutes ces opérations, la programmation d'une PROM bipolaire est incomparablement plus rapide que celle d'une UVPROM (à taille égale bien sûr) car la durée maximale

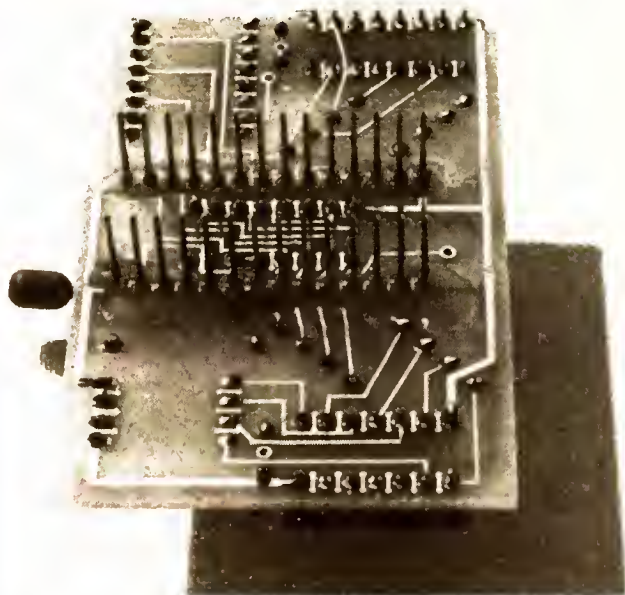


Photo 1. – Les pinoches à wrapper soudées et collées côté cuivre de l'adaptateur.

de programmation d'un bit (dans le cas d'une mauvaise mémoire) est de 1 ms contre 50 ms pour une UVPRM.

Bien que nous n'ayons pas  
détaillé exactement tous les

chronogrammes et toutes les contraintes à respecter, vous pouvez déjà constater, en lisant ce qui précède, que la programmation des PROM bipolaires doit faire appel à une

circuiterie bien étudiée, de façon à respecter avec exactitude les diverses tensions et leurs fourchettes de tolérance assez étroites. De plus, les temps de montée des tensions doivent être respectés sous peine de ne pas pouvoir programmer la mémoire (ce qui est un moindre mal) ou, ce qui est plus grave, de mal programmer celle-ci.

Il nous faut lutter ici contre une idée reçue qui consiste à dire que, de toute façon, la programmation d'une PROM bipolaire consiste à faire sauter des fusibles et que, si le fusible saute, c'est le principal. Ce raisonnement est complètement faux et nous avons vu des mémoires soi-disant bien programmées sur des « programmeurs bricolés » qui, après quelque temps d'utilisation, présentaient des niveaux logiques sur ou ne peut plus curieux sur leurs sorties. Les cas que

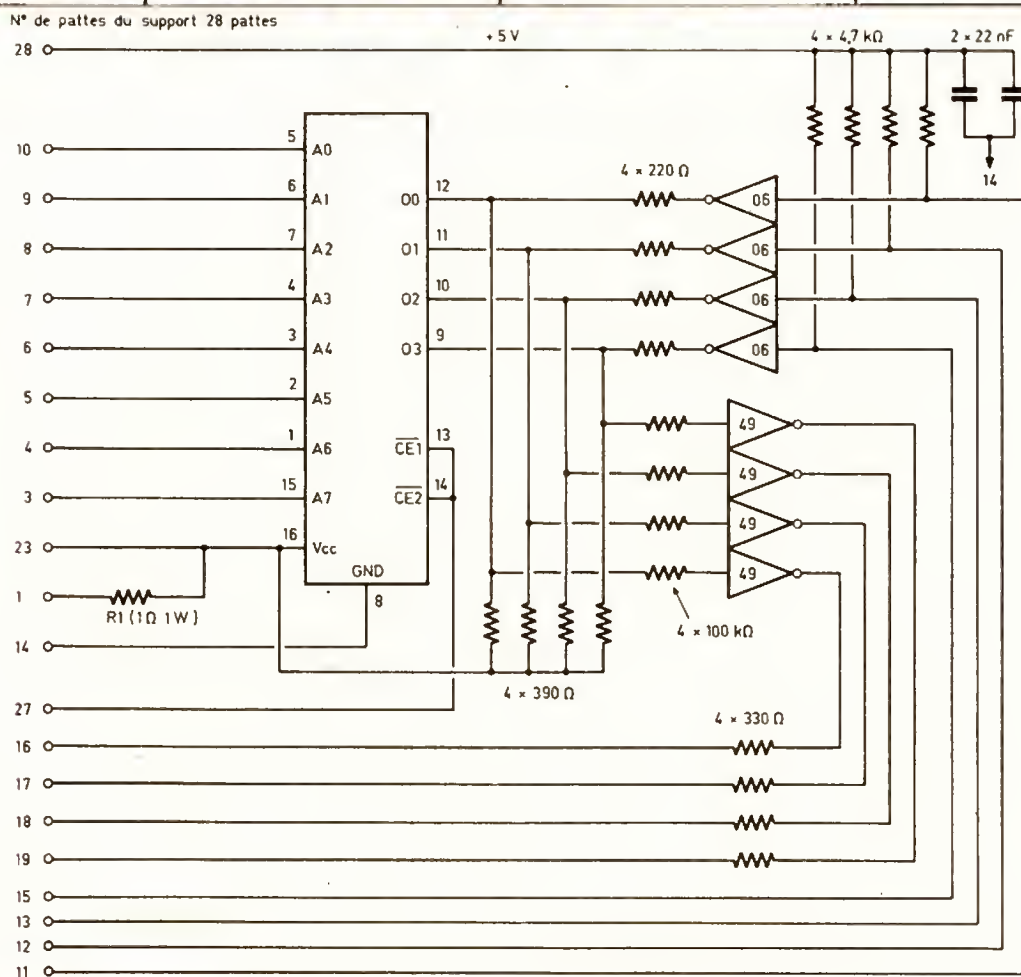
nous citons ne sont pas isolés et ont pu être vérifiés de nombreuses fois et, ce qu'il est amusant de noter c'est que les utilisateurs de ces « programmeurs » critiquaient les mémoires.

Notre montage, soyez sans crainte, respecte scrupuleusement les contraintes imposées par le fabricant et vous fournira des 7611 parfaitement utilisables.

## Le schéma

Il est directement inspiré de la note technique fournie par Harris, moyennant adaptation à la configuration particulière de notre programmeur. Vous pouvez en prendre connaissance figure 1.

Sa partie gauche représente les numéros des pattes du support 28 broches dans lequel il s'enfiche ; c'est sur ces pattes que sont prélevées



**Fig. 1. – Schéma de l'adaptateur pour 7611.**



toutes les informations et tensions utiles pour les 7611. Les pattes 3 à 10 véhiculent ainsi les adresses A0 à A7 de la PROM, comme pour les UV-PROM. La patte 14 est la masse qui sert non seulement à la PROM mais aussi aux deux circuits intégrés contenus sur cet adaptateur. La patte 28, qui n'est autre que le + 5 V commuté, sert à alimenter les deux circuits intégrés de l'adaptateur tandis que la PROM est alimentée via la patte 23. Cette patte 23 peut en effet être reliée à l'alimentation programmable dont est muni le programmeur via le relais RL2 (voir schéma du programmeur dans le numéro de septembre) et il sera donc facile de la faire passer de + 5 V à + 12 V. La résistance R1, située entre cette patte 23 et la patte 1, a un rôle particulier. Si vous regardez le schéma du programmeur, vous constaterez que, si RL5 et RL2 sont collés (ce qui est le cas lors de la programmation de PROM bipolaires), R1 vient en parallèle sur la résistance de 6,8  $\Omega$  de limitation de courant de l'alimentation programmable. C'est tout à fait normal et voulu ; en effet, si les UV-PROM ne consomment qu'un courant minime sur cette alimentation « haute tension » lors de la programmation, courant que nous avons limité à 100 mA grâce à la résistance de 6,8  $\Omega$ , les PROM bipolaires, consomment beaucoup plus et il nous fait réduire cette résistance de limitation de courant à environ 1  $\Omega$ .

La patte 27, quant à elle, permet d'agir sur les CE barre de la 7611 pour la valider ou la dévalider selon le besoin.

Les connexions au niveau des sorties de données de la PROM sont, par contre, plus curieuses et méritent un peu d'attention. Il y est fait appel à deux circuits différents : un 7406 qui est un sextuple inverseur à collecteur ouvert en technologie TTL et un 4049 qui est un sextuple inverseur en technologie C-MOS. Pourquoi ces deux circuits ? Tout simplement à cause des tensions à manipuler sur les sorties de la PROM pendant la programmation. Au repos, ou lorsque l'on ne souhaite pas

programmer un bit, les entrées des 7406 sont à 1, leurs sorties sont donc à 0 et si la tension de programmation est de 12 V, cela ramène 5 V sur les sorties de la 7611, ce qui est bien ce que nous avons indiqué dans le précédent paragraphe. Pour programmer un bit, il suffit de faire passer l'entrée du 7406 correspondante à 0, la sortie passe alors à 1 et fait monter à 10,5 V la sortie de la 7611, ce qui est également ce que nous avons indiqué.

Il est évident que, pour que ces tensions soient respectées, il ne faut pas modifier les valeurs des résistances de 390  $\Omega$  et de 220  $\Omega$  de la figure 1. D'autre part, vu les tensions mises en œuvre et leur mode d'obtention, il était impératif d'utiliser une porte à collecteur ouvert d'où le choix du 7406.

Pour la lecture de la mémoire, soit après programmation, soit simplement parce que vous voulez la lire, un 4049 C-MOS prélève les informations présentes sur les sorties de la 7611. Il est nécessaire d'utiliser ici un circuit logique C-MOS car, pendant la phase de programmation, une tension de 10,5 V est présente sur les sorties de la PROM et, si l'on utilisait un circuit TTL, il n'apprécierait pas du tout ! Le C-MOS n'aime pas mieux cela car il est alimenté sous 5 V pour délivrer en sortie des signaux TTL, mais les résistances de 100 k $\Omega$  le protègent, permettant aux circuits de protection de ses entrées de jouer leur rôle.

Remarquez que, pour nous simplifier la tâche, et parce que nous avons la place, nous faisons passer les 4 bits à programmer sur les lignes de poids faibles des données et les 4 bits lus sur les lignes de poids forts des données. Cela fait économiser un circuit sur l'adaptateur et ne vous complique pas le travail, puisque le logiciel du programmeur fait tout seul les corrections nécessaires.

### La réalisation

Vu la simplicité de la figure 1, vous vous doutez qu'elle ne doit pas être très complexe. Cependant, pour conserver à l'adaptateur une

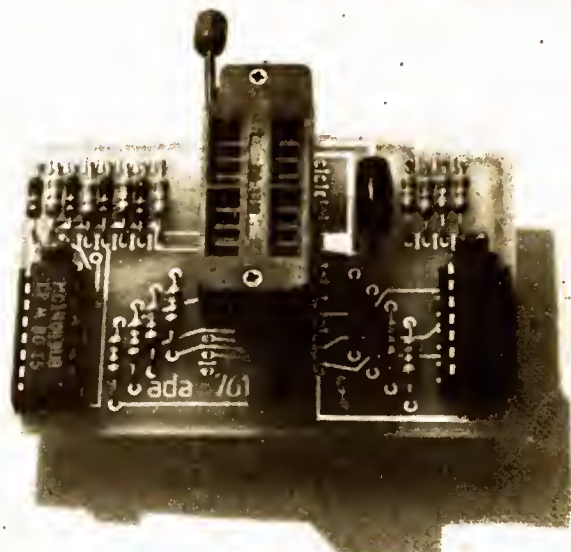


Photo 2. — L'adaptateur terminé muni de son support à force d'insertion nulle.

taille raisonnable et pour ne pas gâcher le fini professionnel du programmeur, nous avons fait appel à un circuit imprimé double face à trous métallisés. Les films de ses deux faces sont présentés figures 2 et 3 afin que vous puissiez, si vous le désirez, le réaliser vous-même. Dans le cas contraire, ce circuit est disponible, comme à l'accoutumée, chez FACIM, 19, rue de Hegenheim, 68300 Saint-Louis.

La nomenclature des composants est indiquée figure 4 et est vraiment dépouillée. Toutes les résistances sont des modèles 5 % 1/4 de watt sauf R1 qui est une 1  $\Omega$  bobinée (1 W minimum). Pour ce qui est des supports, nous vous conseillons d'en utiliser pour le 7406 et le 4049 qui, en cas de 7611 vraiment défectueuse, seraient susceptibles de rendre l'âme. Pour la 7611, nous avons adopté la

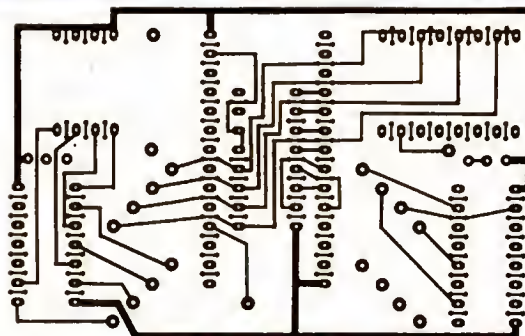


Fig. 2. — Circuit imprimé de l'adaptateur vu côté cuivre, échelle 1.

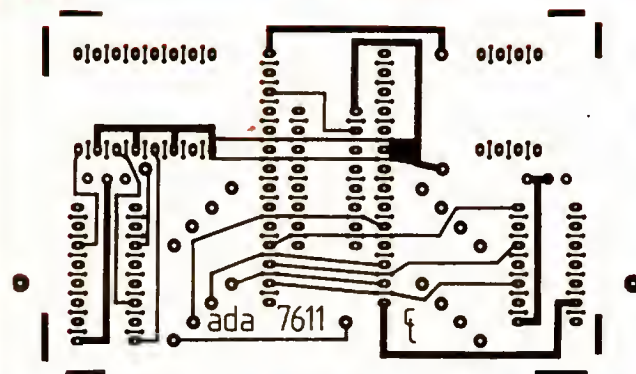


Fig. 3. — Circuit imprimé de l'adaptateur vu côté composants, échelle 1.



même méthode de montage que pour le support à force d'insertion nulle à 28 pattes du programmeur. Nous avons donc soudé un support à force d'insertion nulle 16 pattes sur un support « normal » 16 pattes, qui vient s'enficher dans un autre support « normal » 16 pattes soudé à demeure sur le circuit adaptateur. Les photos et les figures de notre dernier article doivent éclairer votre lanterne si cela vous paraît obscur.

Si vous avez lu en détail la nomenclature de la figure 4, vous avez pu être intrigués par le support à wrapper 12 pattes. Celui-ci permet très facilement de réaliser les pinoches rigides qui vont permettre à l'adaptateur de s'enficher dans le support 28 pattes du programmeur comme nous

allons le voir lors du montage.

Le plan d'implantation est indiqué figure 5 et nécessite quelques commentaires. En effet, la première opération à effectuer consiste à mettre en place le support 28 pattes à wrapper, côté composants, en prenant bien soin de ne pas le plaquer sur le CI. Ses pattes à wrapper doivent donc dépasser côté cuivre d'un bon centimètre. Soudez alors celles-ci et, côté cuivre toujours, déposez une bonne couche de colle sur les pastilles au travers desquelles elles passent. Faites attention à ce que cette colle ne bave pas sur des pastilles voisines, ce qui compliquerait votre travail de soudure ultérieur. Nous avons utilisé de la colle UHU rapide à deux composants mais l'Araldite rapide convient aussi bien. Lorsque la

colle est sèche (comptez au minimum six heures), coupez les pattes du support côté composants de façon à ne laisser subsister de ce dernier que les morceaux de pattes de 1 cm qui dépassent côté cuivre et que vous venez de coller. Ce procédé, un peu farfelu de prime abord, vous permet de disposer de 28 pattes très rigides et parfaitement alignées qui permettront ainsi un enfichage facile de votre adaptateur dans le support à force d'insertion nulle du programmeur.

Afin de ne pas endommager les pastilles sur lesquelles sont soudées les pattes du support à wrapper, la phase collage et son temps de séchage doivent impérativement être respectés ; de plus, vu la rigidité des pattes à wrapper, il faut couper celles-ci avec délicatesse pour la même raison.

Les autres composants de l'adaptateur peuvent alors être montés sans difficulté. Veillez simplement à ne pas intervenir de résistances et respectez bien le sens du 7406 et du 4049.

## Les essais

Ils seront très brefs puisque le fonctionnement du montage est immédiat, et que le logiciel du programmeur de PROM est déjà prévu pour le recevoir. La première chose à faire, si ce n'est pas fait depuis notre dernier article, est de régler la tension de programmation 12 V au moyen de la commande Z du programmeur. Une fois ce réglage effectué, il est possible d'utiliser l'adaptateur compte tenu des conseils et remarques ci-après.

L'adaptateur comportant des circuits actifs, il ne doit pas être mis en place ou enlevé sous tension ; pour ce faire il est, comme les UV-PROM, alimenté par le 5 V commuté du programmeur. Cela signifie que vous pouvez le mettre et l'enlever sans crainte, toutes les fois que la LED du programmeur est éteinte.

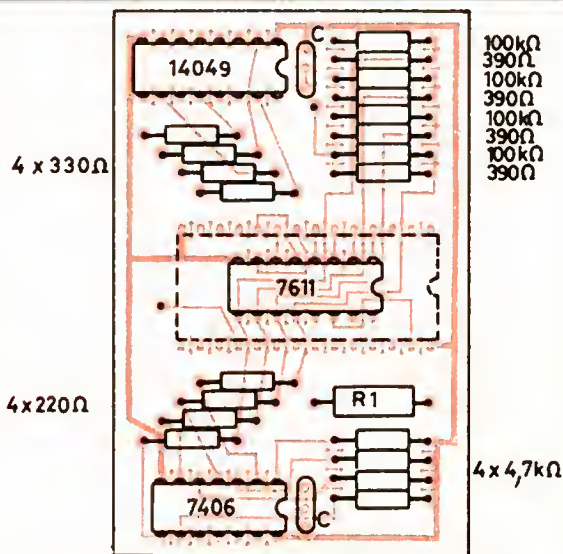
Son sens d'insertion peut être observé sur le plan d'implantation, le repère « ada 7611 » du circuit imprimé devant se trouver au niveau de la

patte 14 du support à force d'insertion nulle du programmeur.

La mémoire 7611 doit être insérée dans le même sens que les UV-PROM, c'est-à-dire ergot à l'opposé du repère « ada 7611 ». Remarquez que, pour éviter toute confusion, ou même tout doute, la mémoire se trouve ainsi dans le même sens que le 7406 et le 4049.

Toutes les commandes dont vous disposez avec les UV-PROM sont utilisables ici mais nécessitent un commentaire quant à la représentation en mémoire du contenu de la 7611. En effet, les mémoires 7611 étant des mémoires organisées en mot de quatre bits, nous avons décidé que ces quatre bits seraient les bits de poids faibles des données présentes en RAM. Ainsi, la sortie O0 de la mémoire correspond à D0, la sortie O1 à D1, la sortie O2 à D2 et la sortie O3 à D3, les bits D4 à D7 étant inutilisés. D'autre part, les 7611 vierges sont livrées avec toutes les sorties à 1 ; elles contiennent donc F (si l'on représente leurs quatre bits de données en hexadécimal) à toutes les adresses. En conséquence, et pour être cohérent si un jour nous voulons programmer des PROM bipolaires 8 bits, le contenu de la RAM servant d'image à une PROM bipolaire est FX, où F représente la mise à 1 des quatre bits inutilisés D4 à D7 et où X est n'importe quelle valeur de 0 à F représentant le contenu des quatre bits de la PROM. La figure 6 concrétise cela au moyen d'un petit exemple.

En d'autres termes, cela signifie que, si vous transférez une PROM bipolaire en RAM, vous lirez ensuite dans celle-ci une suite de FX où seuls les X auront une signification. Et si vous voulez programmer une PROM bipolaire, il vous faudra écrire dans la RAM que vous allez recopier dans la PROM une suite de FX où, ici encore, seuls les X auront une signification. En fait, il est possible d'écrire YX dans la RAM avec Y quelconque mais comme, lors de la relecture de la PROM, les quatre bits D4 à D7 sont lus à F, vous auriez des indications d'erreurs de pro-



C : DECOUPLAGE 22nF

Fig. 5. — Implantation des composants de l'adaptateur.

Nbre	Types et équivalents	Remarques
1	MC 14049, CD 4049	4049 C.MOS 7406 TTL
1	SN 7406, DM 7406	
4	100 kΩ 1/4 W 5 %	
4	4,7 kΩ 1/4 W 5 %	
4	390 Ω 1/4 W 5 %	
4	330 Ω 1/4 W 5 %	
4	220 Ω 1/4 W 5 %	
1	1 Ω 1 W minimum	
2	22 nF céramique multicouches	
1	support 14 pattes	
3	supports 16 pattes	voir texte
1	support 16 pattes à force d'insertion nulle	voir texte
1	Support à wrapper 28 pattes	voir texte

Fig. 4. — Nomenclature des composants.



grammation qui n'en seraient pas.

Pratiquement, pour programmer des 7611, nous initialisons à FF la zone de RAM que nous utilisons et, au moyen de la commande M de TAVBUG09, nous modifions les quelques octets à programmer, ce qui va très vite.

Rappelons aussi, car cela peut vous être utile, que les 7611 contiennent F lorsqu'elles sont vierges ; cela signifie que, si vous avez programmé un bit à 0 par erreur, il ne sera pas possible de corriger ; par contre, si vous avez oublié de programmer un ou plusieurs bits à 0, il vous est toujours possible de passer à nouveau la mémoire sur le programmeur pour rattraper cet oubli.

Enfin, dernière remarque à propos des 7611 et des PROM bipolaires en général, ces mémoires ne sont pas toutes programmables et il existe un déchet de 5 % environ. Ne soyez donc pas surpris si vous avez des mémoires que vous ne pouvez programmer. Ce qu'il faut savoir, par contre, c'est que Harris procède à l'échange gratuit de ces mémoires non programmables et qu'en conséquence votre fournisseur (intermédiaire entre Harris et vous) doit faire de même. Il est par ailleurs souhaitable, lorsque vous retournez une mémoire non programmable, d'indiquer la ou les adresses en défaut mais ce n'est nullement une obligation. Attention, si vous grillez une mémoire en faisant une fausse manip, ne la retournez pas en la déclarant non programmable ; d'une part c'est malhonnête (mais là nous ne vous apprenons rien), d'autre part, le fournisseur peut, dans certains cas, s'apercevoir que c'est vous le responsable du prétendu défaut...

## Le DOS et la double densité

Nous vous l'avons annoncé depuis longtemps, nous avons dit et écrit que la carte IFD09 fonctionnait en double densité et que seuls quelques problèmes logiciels nous empêchaient de vous parler de double densité ; tout cela est maintenant résolu et nous

vous indiquons aujourd'hui comment faire pour transformer votre DOS de simple densité en simple ou double densité avec commutation automatique et instantanée d'un mode à l'autre. Si l'auteur est heureux de vous présenter ces améliorations, c'est bien sûr parce que cela constitue une amélioration globale des performances du système mais c'est aussi, il faut le reconnaître, parce que cela met fin à des propos pas toujours aimables et complètement injustifiés sur le fonctionnement en double densité de la carte IFD09.

Les modifications que nous décrivons ci-après vont donc vous permettre de disposer d'un DOS au comportement rigoureusement identique à ce que vous connaissez jusqu'à maintenant mais qui sera simple ou double densité, le passage d'un mode à l'autre étant entièrement automatique. Une telle possibilité est offerte par la carte IFD09 qui dispose d'un système de commutation simple/double densité accessible par programmation ce qui, vous allez le voir, simplifie votre travail à l'extrême.

## Principe du DOS simple/double densité

Les modifications que nous vous proposons vont avoir pour but de permettre de fonctionner en double densité, nous l'avons dit, elles vont aussi permettre au DOS de reconnaître automatiquement la densité d'une disquette, de se positionner de façon à pouvoir travailler correctement et de mémoriser la densité de celle-ci de façon à ne pas avoir à faire de recherche tant que l'on ne change pas de disquette. Cette façon de faire vous permet de mélanger les disquettes simple et double densité sans avoir à vous soucier de quoi que ce soit. En effet, aucune commande d'affectation de densité à un lecteur particulier n'existe.

Vous pouvez tout de même être en droit de vous demander comment il faut s'y pren-

dre pour faire une disquette double densité ; en effet, c'est bien beau d'avoir un DOS qui sait reconnaître la densité d'une disquette et qui sait travailler avec, encore faut-il pouvoir produire des disquettes double densité. Ce rôle est bien sûr confié à la commande FORMAT qui, moyennant une petite adjonction décrite elle aussi dans les lignes qui suivent, vous posera, lors du formatage, une question supplémentaire pour savoir si vous voulez formater votre disquette en simple ou double densité.

Cela étant dit, et la magie et l'électronique n'ayant aucun lien commun, voyons comment procède le DOS pour trouver la densité d'une disquette. C'est tout simple et cela fait appel à une possibilité du DOS dont vous ne vous apercevez pas dans 99 % des cas. Le DOS, en effet, possède la propriété, lorsqu'il détecte une erreur de lecture dans un fichier, d'essayer à nouveau de lire ce fichier et ce trois fois de suite. S'il détecte une erreur les trois fois, il décide que le fichier est vraiment en erreur mais pas avant. Nous avons donc fait appel à ce principe de la façon suivante : le DOS essaie de lire une disquette en simple densité ; s'il n'y arrive pas, c'est soit qu'il y a une erreur dans le fichier recherché, soit que la disquette est double densité ; lors du deuxième essai, l'on commute donc la densité et le DOS essaie une lecture en double densité ; s'il n'y arrive toujours pas, c'est qu'il y a une erreur dans le fichier et, lors du troisième essai, l'on remet le DOS en simple densité. Si, au deuxième essai, le DOS est arrivé à lire la disquette, c'est

que celle-ci est double densité. L'on mémorise donc le numéro du lecteur où se trouve la disquette en notant qu'elle est double densité ; ainsi, lors des accès successifs à cette même disquette, il n'y aura plus besoin de la phase d'essai puisque le DOS accèdera d'office en double densité. Si la disquette est changée pour un modèle simple densité après cette mémorisation, aucun problème, le DOS essaiera d'y accéder en double densité, cela le conduira à une erreur de lecture qui fera alors commuter la densité en simple et au deuxième essai l'accès sera correct.

En résumé, le DOS fait une erreur d'accès à chaque changement de densité de disquette dans un lecteur donné ; erreur dont vous ne vous apercevez pas (et la disquette non plus rassurez-vous) puisque le DOS la corrige de lui-même et se positionne sur la bonne densité. C'est tout simple n'est-ce pas ?

## Les modifications à faire

Elles sont peu nombreuses et à la portée de tous, comme vous allez le constater. La seule règle à respecter étant de suivre à la lettre nos indications même s'il vous semble, en un ou deux endroits, que l'on pourrait peut-être faire autrement. Précisons tout de suite que les listings publiés dans ces pages et les indications données ci-après sont exactement ceux utilisés par l'auteur pour faire cette transformation et le présent article est composé sur une disquette double densité (les éventuelles

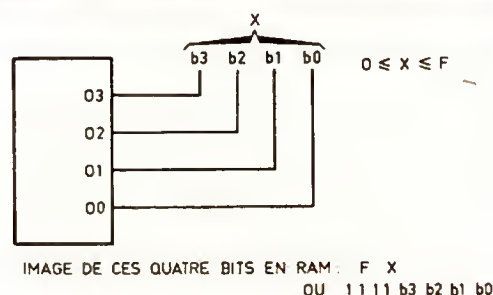


Fig. 6. — Correspondance entre contenu de la RAM et contenu de la PROM.



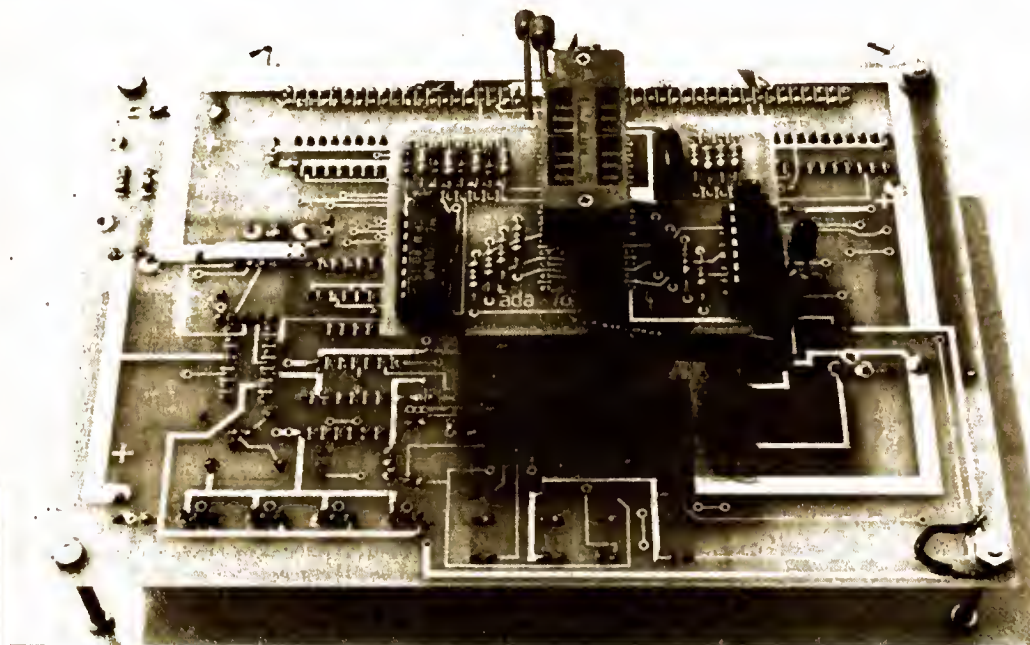


Photo 3. — L'adaptateur enfiché dans le support du programmeur.

coquilles d'imprimerie ne viennent pas de la disquette...). Les modifications à accomplir sont de trois ordres :

- Une modification matérielle du système consistant à accélérer un peu le 6809 qui s'est avéré trop lent pour formater des disquettes en double densité (il aurait été possible de le faire sans cela, mais il aurait fallu utiliser des interruptions ce qui aurait compliqué inutilement le système et entraîné des modifications matérielles sur certaines cartes).

- Une modification au niveau du DOS pour le rendre capable de lire, d'écrire et de détecter les disquettes simple et double densité.

- Une modification de la commande FORMAT lui permettant de formater les disquettes double densité.

La modification matérielle est très simple et ne doit pas vous poser de problème. Elle consiste à remplacer le quartz 4 MHz du 6809 (carte CPU09) par un quartz à 5,068 MHz. Cette fréquence est une valeur normalisée et ce quartz se trouve chez tous les revendeurs de matériel micro-informatique ; c'est d'ailleurs celui-là que nous avons utilisé dans le terminal vidéo de décembre 1981. Ce remplacement se fait purement et simplement sans retoucher quoi que ce soit sur la carte CPU09.

Théoriquement, le 6809 normal ainsi que les PIA, ACIA et PTM normaux ne peuvent pas fonctionner à plus d'un mégahertz de fréquence d'horloge bus (rappelons que l'horloge bus a une fréquence égale à celle du quartz du 6809 divisée par 4). Pratiquement, les expériences que nous avons pu réaliser sur de très nombreux échantillons de ces circuits nous permettent de vous assurer que la majorité d'entre eux acceptent très bien cette petite accélération de régime. Il faut dire qu'au niveau bus elle est minime puisque de 1 MHz de fréquence d'horloge on passe à 1,26 MHz.

Une fois ce changement réalisé, essayez votre carte CPU09 seule (ou avec IVG09 si vous n'avez pas de terminal). Elle doit fonctionner comme par le passé. Si ce n'est pas le cas, il faut déterminer quel est le ou les éléments responsables. Cela peut être le 6809, le 6820 ou 21, le 6850 ou le 6840. La RAM et la PROM de la carte ont des temps d'accès suffisants pour ne pas vous causer de soucis. La détermination de l'élément en cause se fait de la façon suivante :

- Après un RESET, vérifiez que A16 est à 1 et A17 à 0 au moyen d'un simple contrôleur universel. Si ce n'est pas le cas

le PIA est sans doute en cause.

- Si c'est le cas, vérifiez qu'un signal carré sort bien du PTM à destination de l'ACIA (patte 27 du PTM). Cette vérification peut être faite au contrôleur universel, auquel cas vous lirez environ 2 à 3 V sur cette sortie si tout est normal, ou à l'oscilloscope, auquel cas vous verrez un signal rectangulaire à la fréquence correspondant à la vitesse de travail de l'ACIA. Si rien ne sort du PTM, ce circuit est sans doute en cause.

- Si vous travaillez avec un terminal, deux cas peuvent s'être produits : vous n'avez rien vu sur l'écran après un RESET et, dans le cas où vous avez fait les vérifications précédentes et qu'elles n'ont rien donné, votre ACIA est sans doute en cause ; si vous avez eu des caractères quelconques, votre carte CPU09 doit fonctionner normalement mais, la vitesse de travail de la liaison avec le terminal étant liée à la fréquence d'horloge, il vous faut corriger TAV8UG09 en conséquence comme indiqué ci-après.

- Si vous travaillez avec la carte IVG09 et dans le cas où les vérifications précédentes se sont bien déroulées et si vous n'obtenez rien sur l'écran, il faudra alors songer à incriminer le 6845.

Dans le cas où les vérifications ci-avant vous ont conduit à incriminer un circuit, la solution radicale consiste à le remplacer par un circuit identique mais de référence 68AXX (68A21 pour le PIA, 68A40 pour le PTM, 68A50 pour l'ACIA et 68A09 pour le 6809) ; en effet, les circuits 68AXX peuvent fonctionner de façon garantie jusqu'à 1,5 MHz de fréquence d'horloge bus ce qui est plus que suffisant.

Mais, répétons-le, ces problèmes ne devraient constituer que des cas isolés et la majorité des composants de la famille 68XX doivent accepter ces augmentations de vitesse.

Ces vérifications étant faites, il va vous falloir accélérer la carte RAM dynamique ; pour ce faire, il suffit tout simplement de remplacer le condensateur C1 (HP n° 1683 page 91) par un 330 pF environ. Une petite expérimentation peut s'avérer nécessaire à ce niveau, vu les tolérances sur les seuils des niveaux de basculement des circuits TTL 7414. Cette expérimentation est sans danger et peut être conduite très facilement, non pas au moyen du test mémoire mais, plus efficacement, en essayant de charger le DOS et de faire fonctionner celui-ci (édition de fichiers, assemblages, utilisation du Basic si vous en disposez, etc.).

Avant de procéder aux modifications logicielles que nous allons décrire maintenant, il est sage d'utiliser votre système ainsi accéléré pendant plusieurs jours, de façon à vous assurer que son fonctionnement est irréprochable et identique à ce que vous aviez avant l'augmentation de vitesse.

## Si vous utilisez un terminal

Comme nous l'avons expliqué, la vitesse de fonctionnement de la liaison série asynchrone de la carte CPU09 est liée à la fréquence d'horloge bus ; en effet, l'horloge de l'ACIA de cette liaison est fabriquée par le timer 6840 dont la référence de temps est l'horloge bus. Si donc vous uti-



lisez un terminal relié à cette liaison série, il va vous falloir modifier les constantes d'initialisation du timer contenues dans TAVBUG09 V1.0. Cette modification peut être faite sur n'importe quel programmeur de PROM par recopie de TAVBUG09 V1.0, en modifiant seulement les valeurs indiquées dans le tableau de la figure 7.

Ces modifications ne concernent évidemment que ceux d'entre vous qui utilisent un terminal sur cette liaison série et non les possesseurs d'une carte IVG ou IVG09.

Toutefois, même si vous utilisez une carte IVG ou IVG09, il se peut que vous soyez concernés par ces modifications dans le cas où vous avez connecté une imprimante sur cette liaison, puisque nous vous en avons donné la possibilité dans un récent numéro. Si tel est votre cas, il vous suffit de procéder comme indiqué ci-avant.

## Le logiciel

Si vous procédez comme indiqué, et avec ordre et méthode, il doit vous falloir moins d'une demi-heure (et encore avons-nous supposé que vous ne frappiez pas vite !) pour avoir un système double densité à partir de maintenant.

Précisons que, même si vous n'avez pas accéléré votre système, vous pouvez cependant faire ces modifications logicielles. Le DOS et la commande FORMAT obtenus fonctionnent quelle que soit la fréquence d'horloge bus sous réserve de rester en simple densité. Si vous voulez expérimenter, vous pourrez même constater que, le DOS ainsi modifié et sans avoir accéléré le système, il vous est possible de lire les disquettes double densité mais de les lire seulement. Pour les écrire et les for-

mater, le 6809 à 1 MHz d'horloge bus est trop lent...

La première modification va se situer au niveau de la commande FORMAT et va présenter deux volets. En effet, la commande FORMAT accomplit deux fonctions : la première est le formatage proprement dit de la disquette, c'est-à-dire l'inscription sur celle-ci d'informations indispensables telles que numéros de pistes, de faces, de secteurs, etc. ; la deuxième consiste à placer sur la piste 0 le chargeur du DOS pour le cas où la disquette ainsi formatée serait utilisée pour ce faire. Cette fonction est dévolue à la commande FORMAT, car il n'existe pas de commande du DOS capable de placer de l'information et, à plus forte raison, un programme sur la piste 0. Il va donc nous falloir modifier le chargeur du DOS et la commande FORMAT proprement dite.

Pour ce faire, la première opération à accomplir consiste à éditer puis à assembler le programme dont le listing vous est présenté figure 8. Nous vous conseillons de respecter scrupuleusement toutes les indications de ce listing et, même si elles ne vous plaisent pas, ne changez pas les noms des étiquettes, cela accroît le risque d'erreur. Pour faciliter notre exposé, nous appellerons ce programme LOADHP dans la suite de cet exposé. Vous disposez donc, après édition puis assemblage, de LOADHP.BIN. Vérifiez bien, avant de continuer, que votre listing d'assemblage est en tout point identique à celui de la figure 8.

Effectuez ensuite les opérations suivantes :

- GET FORMAT.CMD qui charge votre commande FORMAT et l'ancien chargeur du DOS en mémoire.
- GET LOADHP.BIN qui

Adresse	Contenu initial	Contenu modifié
FE09	1B	64
FE0C	67	82
FE0F	19	20

Fig. 7. — Modification de TABUG09 V1.0 après accélération de l'horloge du 6809 pour rendre les vitesses de la liaison série correctes.

#MODIFICATION DU CHARGEUR DU DOS  
#POUR FONCTIONNEMENT EN DOUBLE DENSITE  
#C.TAVERNIER  
#LE 27 SEPTEMBRE 1983

#DEFINITION DES CONSTANTES

```

C107      ORG      %C107
C107 00    DNS     FCB      0
C108 C100  FDB     FDB     %C100
C109 0000  FDB     FDB     0
C10C 00    CURSID  FCB      0
          SCTBUF  EQU      %C300

          E000  COMREG  EQU      %E000
          E001  TRKREG  EQU      COMREG+1
          E002  SECREG  EQU      COMREG+2
          E003  DATREG  EQU      COMREG+3
          E0B0  DRVREG  EQU      COMREG+%B0
          0002  DRQ     EQU      2
          0001  BUSY    EQU      1
          001C  RDMSK   EQU      %1C
          00BC  RDCMN0  EQU      %BC
          00BE  RDCMN1  EQU      %BE
          001B  SKCMND  EQU      %1B

```

```

C16E      ORG      %C16E
          00E0  SETDP   %E0

C16E 34    0A      READ  PSHS   DF.A
C170 86    E0      LDA     %E0
C172 1F    8B      TFR     A,DF
C174 35    02      PULS    A
C176 8D    3D      BSR     SEEF
C178 7D    C10C    TST     CURSID
C17B 26    04      BNE     SAUT1
C17D 86    8C      LDA     %RDCMN0
C17F 20    02      BKA     SU1T1
C181 86    BE      LDA     %RDCMN1
C183 97    00      STA     COMREG
C185 8D    65      BSR     DEL2B
C187 5F      CLRB    LDX
C188 8E    C300    LDX     %SCTBUF
C189 96    00      READ3  LDA     COMREG
C18D 85    02      BTA     %DRD
C18F 26    0B      BNE     READ5
C191 85    01      BTA     %BUSY
C193 26    F6      BNE     READ3
C195 1F    B9      TFR     A,R

```

CHARGEUR DOUBLE DENSITE

1-10-83 ASSEMBLEUR 6809 PAGE 2

```

C197 20    09      READ5  BRA     READ6
C199 96    03      LDA     DATREG
C19B A7    B0      STA     O,X+
C19D 5A      DECB    READ3
C19E 26    EB      BNE     WAIT
C1A0 8D    0C      BSR     %10
C1A2 C5    10      READ6  BITB   %10
C1A4 27    03      BEQ     READ8
C1A6 73    C107    COM     DNS
C1A9 C5    1C      READ8  BITB   %RDMSK
C1AB 35    0B      PULS    DP
C1AD 39      RTS

```

#ATTENTE DE FIN DE COMMANDE

```

C1AE D6    00      WAIT   LDB     COMREG
C1B0 C5    01      BITB   %BUSY
C1B2 26    FA      BNE     WAIT
C1B4 39      RTS

```

#SEEK

```

C1B5 7F    C10C    SEEK   CLR     CURSID
C1B8 7D    C107    TST     DNS
C1BB 27    0E      BEQ     SIMPLE
C1BD 34    02      PSHS    A
C1BF 86    FA      LDA     %Z11111010
C1C1 97    B0      STA     DRVREG
C1C3 35    02      PULS    A
C1C5 C1    12      CMPB   %1B
C1C7 23    11      BLS     SEEK1
C1C9 20    0C      BRA     SEEK2
C1CB 34    02      SIMPLE  PSHS    A
C1CD 86    FE      LDA     %Z11111110
C1CF 97    B0      STA     DRVREG
C1D1 35    02      PULS    A
C1D3 C1    0A      CMPB   %10
C1D5 23    03      BLS     SEEF1
C1D7 7A    C10C    SEEK2  DEC     CURSID
C1DA D7    02      SEEK1  STB     SECREG
C1DC 91    01      CMPA   TRKREG
C1DE 27    0C      BEQ     DEL2B
C1E0 97    03      STA     DATREG
C1E2 8D    0B      BSR     DEL2B
C1E4 86    1B      LDA     %SKCMND
C1E6 97    00      STA     COMREG
C1E8 8D    02      BSR     DEL2B
C1EA 8D    C2      BSR     WAIT

```

#BOUCLE DE DELAI

```

C1EC 8D    C1EF    DEL2B  JSR     DEL14
C1EF 8D    C1F2    DEL14  JSR     DEL
C1F2 39      DEL      RTS

```

END

Fig. 8. — Listing du chargeur du DOS simple et double densité.

\*MODIFICATIONS DE LA COMMANDE FORMAT  
\*POUR FONCTIONNEMENT DOUBLE DENSITE  
\*C.TAVERNIER  
\*LE 26 SEPTEMBRE 1983

\*MODIFICATIONS PONCTUELLES

```
019E                ORG    $19E
019E 21            FCB    $21
0216                ORG    $216
0216 10            FCB    $10
0266                ORG    $266
0266 14F6          FDB    $14F6
0277                ORG    $277
0277 219B          FDB    $219B
```

\*SOUS PROGRAMME D'ECRITURE D'UNE PISTE

\*CONSTANTES

```
E000 COMREG EQU $E000
E001 TRKREG EQU COMREG+1
E002 SECREG EQU COMREG+2
E003 DATREG EQU COMREG+3
DE1E CURDRV EQU $DE1E
DE1F DRVTRK EQU CURDRV+1
DE23 CURSID EQU CURDRV+5
00F4 WTCMD0 EQU $F4
00F6 WTCMD1 EQU $F6
0800 WORK EQU $0800
14F6 SWKEND EQU $14F6
219B DWKEND EQU $219B
0024 DRN EQU $24
0027 DENSE EQU $27
```

E0B0 DRVREG EQU \$E0B0

```
0710                ORG    $710
0710 BE 0024 WRTRK LDX #DRN
0713 30 1D LEAX -3,X
0715 A6 03 LDA 3,X
0717 BD 73 BSR FNDTRK
0719 F6 E001 LDB TRKREG
071C E7 B4 STB 0,X
071E C6 01 LDB #1
0720 B7 DE1E STA CURDRV
```

```
0723 27 04 BEQ FIN
0725 5C RET INCB
0726 4A DECA
0727 26 FC BNE RET
0729 53 FIN COMB
072A 0D 27 TST DENSE
072C 27 02 BEQ SIMPLE
072E C4 F8 ANDB #Z11111011
0730 F7 E0B0 STB DRVREG
0733 BD 57 BSR FNDTRK
0735 A6 B4 LDA 0,X
0737 B7 E001 STA TRKREG
073A BD 49 BSR DELAY
073C 0D 27 TST DENSE
073E 27 05 BEQ SID
0740 BE 219B LDX #DWKEND
0743 20 03 BRA POSTES
0745 BE 14F6 SID LDX #SWKEND
0748 BF 0774 STX WRTTR4+5
074B BE 0800 LDX #WORK
074E 34 08 DP
0750 B6 E0 LDA #E0
0752 1F B8 TFR A,DP
0754 7D DE23 SETDP
0757 26 04 TST CURSID
0759 B6 F4 BNE SAUT1
075B 20 02 LDA #WTCMD0
075D B6 F6 BRA SUIT1
075F 97 00 LDA #WTCMD1
0761 BD 22 SUIT1 STA COMREG
0763 96 00 WRTTR2 BSR DELAY
0765 B5 02 WRTTR2 LDA COMREG
0767 26 06 BNE WRTTR4
0769 B5 01 BNE WRTTR2
076B 26 F6 WRTTR4 BSR WRTTR8
076D 20 08 WRTTR4 LDA 0,X+
076F A6 B0 WRTTR4 STA DATREG
0771 97 03 WRTTR4 BNE WRTTR2
0773 BC 14F6 CMFX #SWKEND
0776 26 EB BNE WRTTR2
077B BD 03 BSR WAIT
077A 35 0B WRTTR8 PULS DP
077C 39 0000 SETDP
RTS
```

\*ATTENTE DE FIN DE COMMANDE

```
077D B6 E000 WAIT LDA COMREG
0780 B5 01 BNE WRTTR4
0782 26 F9 BNE WAIT
0784 39 RTS
```

\*BOUCLE DE DELAI

charge le nouveau chargeur du DOS en mémoire.

— SAVE.LOW LOA-  
DER.BIN, C100, C1F8, qui  
sauvegarde sur disquette, dans  
le fichier LOADER.BIN, le char-  
geur du DOS simple et double  
densité.

Cette façon de faire un peu  
curieuse nous a permis de rac-  
courcir la longueur du pro-  
gramme chargeur que vous  
venez d'éditer et d'assembler  
en récupérant toutes les par-  
ties de l'ancien chargeur qui  
pouvaient l'être.

Il nous faut maintenant mo-  
difier la commande FORMAT  
proprement dite ; pour cela,  
éditez puis assemblez le pro-  
gramme dont le listing vous  
est fourni figure 9. Comme  
dans le cas précédent, ne mo-  
difiez rien, comparez votre lis-  
ting d'assemblage avec celui  
fourni figure 9 et assurez-vous  
de leur parfaite identité. Lors-  
que c'est fait, passez alors aux  
opérations suivantes, le pro-  
gramme que vous venez d'as-  
sembler étant appelé MODI-  
FORM :

— GET FORMAT.CMD qui  
charge votre « ancienne »  
commande FORMAT en mé-  
moire.

— GET MODIFORM.BIN qui  
charge le programme que vous  
venez d'assembler en mémoire  
et modifie ainsi votre « an-  
cienne » commande FORMAT.

— SAVE FORMAT.BIN,  
0100, 0793, 0100 qui sauve-  
garde sur disquette la com-  
mande FORMAT proprement  
dite modifiée grâce à MODI-  
FORM en lui donnant l'adresse  
de transfert 0100.

Effectuez alors les opéra-  
tions suivantes qui vont vous  
conduire à l'obtention du FOR-  
MAT définitif que nous avons  
appelé FORMATD pour rappe-  
ler que c'est un FORMAT Dou-  
ble densité :

— APPEND FORMAT.BIN,

LOADER.BIN, FORMATD.CMD  
qui a pour effet d'ajouter à la  
commande FORMAT modifiée  
ci-avant le chargeur du DOS  
que nous venions de sauvegar-  
der sur disquette grâce aux  
manipulations précédentes.

Vous disposez maintenant  
d'une commande baptisée  
dans notre exemple FOR-  
MATD, qui sait formater les  
disquettes comme l'ancienne  
commande FORMAT mais qui  
peut, en plus, le faire aussi en  
double densité. Nous vous inci-  
tons à essayer cette com-  
mande afin de vérifier que tout  
est correct. Attention, tant que  
le DOS n'est pas modifié et  
contrairement à ce que vous  
pourriez penser, cette com-  
mande ne peut pas formater  
les disquettes en double den-  
sité. Vérifiez donc qu'elle fonc-  
tionne comme par le passé  
mais avec la question supplé-  
mentaire « disquette double  
densité ? » à laquelle vous ré-  
pondrez N pour non lors de cet  
essai.

Nous allons maintenant mo-  
difier le DOS et nous en aurons  
fini avec ce passage du sys-  
tème en double densité. Pour  
ce faire, éditez puis assemblez  
le programme dont le listing  
vous est fourni figure 10.  
Soyez attentifs et soigneux  
lors de ce travail, vu la lon-  
gueur de ce listing, et vérifiez  
plutôt deux fois qu'une que ce  
que vous obtenez après as-  
semblage correspond bien à ce  
qui vous est indiqué figure 10.  
Nous avons appelé ce pro-  
gramme DRIVER et, après as-  
semblage, nous disposons  
donc de DRIVER.BIN sur une  
disquette. Procédez alors de la  
façon suivante :

— RENAME  
TAVDOS09.SYS,  
TAVDOS09.BIN qui change  
l'extension du nom de votre  
DOS simple densité.

— APPEND TAVDOS09.  
BIN, DRIVER.BIN,

```
0785 17 0000 DELAY 1 BSR DELAY2
0788 17 0000 DELAY2 LBSR DELAY4
078B 39 DELAY4 RTS
078C BE DE1F FNDTRK LDX #DRVTRK
078F F6 DE1E FNDTRK LDB CURDRV
0792 3A ABX
0793 39 RTS
```

END

0 ERREUR(S) DETECTEE(S)

Fig. 9. — Listing de modification de la commande FORMAT pour passer en double densité.



\*MODIFICATION DES DRIVERS DU DOS  
 \*POUR FONCTIONNEMENT EN DOUBLE DENSITE  
 \*C.TAVERNIER  
 \*LE 26 SEPTEMBRE 1983

## \*DEFINITION DES CONSTANTES

```
0002 DRQ EQU 2
0001 BUSY EQU 1
001C RDMSK EQU *1C
001B VERMSK EQU *1B
005C WTMSK EQU *5C
5000 MISVIT EQU *5000
E0B0 DRVREG EQU *E0B0
E000 COMREG EQU *E000
E001 TRKREG EQU COMREG+1
E002 SECREG EQU COMREG+2
E003 DATREG EQU COMREG+3
00BC RDCMNO EQU *8C
00BE RDCMNI EQU *8E
00AC WTCMNO EQU *AC
00AE WTCMNI EQU *AE
000B RSCMND EQU *0B
001B SKCMND EQU *1B
CC34 PRCNT EQU *CC34
```

## \*TABLE DES FONCTIONS

```
DE00 ORG $DE00
>DE00 7E DE37 DREAD JMP READ
DE03 7E DEE7 DWRITE JMP WRITE
DE06 7E DF3C DVERIFY JMP VERIFY
DE09 7E DF62 DRESTOR JMP RST
DE0C 7E DF76 DWRITE JMP DRV
DE0F 7E DFA2 DCHECK JMP CHKRDY
DE12 7E DFBF DQUICK JMP QUICK
>DE15 7E DE27 DINIT JMP INIT
>DE18 7E DE31 DWARM JMP WARM
>DE1B 7E DE96 DSEEK JMP SEEK
```

## \*DEFINITION DES RAM

```
DE1E 00 CURDRV FCB 0
DE1F 0000 0000 DRVTRK FCB 0,0
DE23 00 CURSID FCB 0
DE24 00 00 00 DNSTY FCB 0,0,0
```

## \*INITIALISATION

```
DE27 8E DE1E INIT LDX *CURDRV
DE2A C6 09 LDB #9
DE2C 6F B0 INIT2 CLR 0,X+
```

```
DE2E 5A DECB DEC8
DE2F 26 FB BNE INIT2

*POINT D'ENTREE CHAUD ET ARRET DES DRIVES
DE31 B6 FF WARM LDA *FFF
DE33 67 E0B0 STA DRVREG
DE36 39 RTS
```

## \*LECTURE D'UN SECTEUR

```
DE37 17 0193 READ LBSR CHECK
DE3A B0 5A BSR SEEK
DE3C 7D DE23 TST CURSID
DE3F 26 04 BNE SAUT1
DE41 B6 BC LDA *RDCMNO
DE43 20 02 BRA SUIT1
DE45 B6 BE SAUT1 LDA *RDCMNI
DE47 7D CC34 SUIT1 TST PRCNT
DE4A 20 03 BRA READ2
DE4C 113F SWI3
DE4E 12 NOP
DE4F 1A 10 READ2 SEI
DE51 B7 E000 STA COMREG
DE54 17 018A LBSR DEL28
DE57 5F CLR8
DE5B B6 E000 READ3 LDA COMREG
DE5B B5 02 BITA *DRQ
DE5D 26 0B RNE READ5
DE5F B5 01 BITA *BUSY
DE61 26 F5 BNE READ3
DE63 1F B9 TFR A,B
DE65 20 0A BRA READ6
DE67 B6 E003 READ5 LDA DATREG
DE6A A7 B0 STA 0,X+
DE6C 5A DECB
DE6D 26 E9 BNE READ3
DE6F B0 15 BSR WAIT
DE71 C5 10 READ6 BITB *10
DE73 27 0C BEQ READ8
DE75 34 04 PSHS B
DE77 BE DE24 LDX *DNSTY
DE7A F6 DE1E LDB CURDRV
DE7D 63 B5 COM B,X
DE7F 35 04 PULS B
DE81 C5 1C READ8 BITB *RDMSK
DE83 1C EF CL1
DE85 39 RTS
```

## \*ATTENTE DE FIN DE COMMANDE

```
DE86 7D CC34 WAIT TST PRCNT
DE89 20 03 BRA WAIT1
DE8B 113F SWI3
```

```
DE8D 12
DE8E F6 E000 WAIT1 LDB COMREG
DE91 C5 01 BITB *BUSY
DE93 26 F1 BNE WAIT
DE95 39 RTS
```

## \*RECHERCHE D'UNE PISTE

```
DE96 7F DE23 SEEK CLR CURSID
DE99 34 16 PSHS A,B,X
DE9B 4D TSTA
DE9C 27 23 BEQ SEEK5
DE9E 8E DE24 LDX *DNSTY
DEA1 F6 DE1E LDB CURDRV
DEA4 E6 B5 LDB B,X
DEA6 27 19 BEQ SEEK5
DEAB C6 01 LDB #1
DEAA B6 DE1E LDA CURDRV
DEAD 27 04 BEQ SEEK5
DEAF 5C SEEK6 INCB
DEB0 4A DECA
DEB1 26 FC BNE SEEK6
DEB3 53 SEEK5 COMB
DEB4 C4 FB ANDB *11111011
DEB6 F7 E0B0 STB DRVREG
DEB9 35 16 PULS A,B,Y
DEBB C1 12 CMPB #18
DEBD 23 0B BLS SEEK1
DEBF 20 06 BRA SEEK2
DEC1 35 16 SEEK5 PULS A,B,X
DEC3 C1 0A CMPB #10
DEC5 23 03 BLS SEEK1
DEC7 7A DE23 SEEK2 DEC CURSID
DECA F7 E002 SEEK1 STB SECREG
DECD B1 E001 CMFA TRKREG
DED0 27 12 BED SEEK4
DED2 B7 E003 STA DATREG
DEDS 17 0109 LBSR DEL28
DEDB B6 1B LDA *SKCMND
DEDA B7 E000 STA COMREG
DEDD 17 0101 LBSR DEL28
DEEO BD A4 BSR WAIT
DEE2 C5 10 BITB *10
DEE4 16 00FA SEEK4 LBRA DEL28
```

## \*ECRITURE D'UN SECTEUR

```
DEE7 17 00E3 WRITE LBSR CHECK
DEEA BD AA BSR SEEK
DEEC 34 0B PSHS DP
DEEE B6 E0 LDA *1E0
DEF0 1F BB TFR A,DP
DEF2 7D DE23 00E0 SETDP *E0
TST CURSID
```

```
DEF5 26 04 BNE SAUT2
DEF7 B6 AC LDA *WTCMNO
DEF9 20 02 BRA SUIT2
DEFB B6 AE SAUT2 LDA *WTCMNI
DEFD 7D CC34 SUIT2 TST PRCNT
DF00 20 03 BRA WRITE2
DF02 113F SWI3
DF04 12 NOP
DF05 1A 10 WRITE2 SEI
DF07 97 00 STA COMREG
DF09 17 00D5 LBSR DEL28
DF0C 5F CLR8
DF0D 96 00 WRITE3 LDA COMREG
DF0F B5 02 BITA *DRQ
DF11 26 0B BNE WRITES
DF13 B5 01 BITA *BUSY
DF15 26 F6 BNE WRITE3
DF17 1F B9 TFR A,B
DF19 20 0A BRA WRITE6
DF1B A6 B0 WRITE5 LDA 0,X+
DF1D 97 03 STA DATREG
DF1F 5A DECB
DF20 26 EB BNE WRITE3
DF22 17 FF61 LBSR WAIT
DF25 C5 10 WRITE6 BITB *10
DF27 27 0C BEQ WRITE8
DF29 34 04 PSHS B
DF2B BE DE24 LDX *DNSTY
DF2E F6 DE1E LDB CURDRV
DF31 63 B5 COM B,X
DF33 35 04 PULS B
DF35 C5 5C WRITEB BITB *WTMSK
DF37 1C EF CL1
DF39 35 0B PULS DP
0000 SETDP 00
RTS
```

## \*VERIFICATION DE L'ECRITURE

```
DF3C 17 00BE VERIFY LBSR CHECK
DF3F 7D DE23 TST CURSID
DF42 26 04 BNE SAUT3
DF44 B6 BC LDA *RDCMNO
DF46 20 02 BRA SUIT3
DF4B B6 BE SAUT3 LDA *RDCMNI
DF4A 7D CC34 SUIT3 TST PRCNT
DF4D 20 03 BRA VERIF2
DF4F 113F SWI3
DF51 12 NOP
DF52 1A 10 VERIF2 SEI
DF54 B7 E000 STA COMREG
DF57 17 00B7 LBSR DEL28
DF5A 17 FF29 LBSR WAIT
DF5D 1C EF CL1
```

DRIVER SIMPLE ET DOUBLE DENSITE 1-10-83 ASSEMBLEUR 6809 PAGE 5

```

DFS5 C5 18      BITB  #VERMSK
DF61 39          RTS

*RESTORE LA TETE SUR LA PISTE 0

DF62 34 10      RST    PSHS  X
DF64 8D 10      RSR    DRV
DF66 86 0B      LDA    #RSCMND
DF68 87 E000     STA    COMREG
>DF6B 17 0073    LBSR   DEL2B
DF6E 17 FF15     LKSR   WAIT
DF71 35 10      PULS   X
DF73 C5 0B      BITB  #*DB
DF75 39          RTS
    
```

```

*SELECTION DU DRIVE

DF76 A6 03      DRV    LDA    3,X
DF78 81 02      CMPA   #2
DF7A 23 05      BLS    DRV2
DF7C C6 0F      LDR    #*OF
DF7E 1A 01      SEC
DF80 39          RTS
DF81 8D 56      DRV2   BSR    FNDTRK
DF83 F6 E001    LDR    TRKREG
DF86 E7 84      STB    0,X
DF88 C6 01      LDR    #1
DF8A 87 DE1E    STA    CURDRV
DF8D 27 04      BEQ    FIN
DF8F 5C          RET    INCB
DF90 4A         DECA
DF91 26 FC      RNE     RET
DF93 53         COMB
DF94 F7 E0B0    STB    DRVREG
DF97 8D 40      BSR    FNDTRK
DF99 A6 84      LDA    0,X
DF9B 87 E001    STA    TRKREG
DF9E 8D 41      BSR    DEL2B
DFA0 20 27      BRA     OK
    
```

```

*TEST DE L'ETAT DU DRIVE

DFA2 A6 03      CHRDY   LDA    3,X
DFA4 81 02      CMPA   #2
DFA6 23 05      BLS    TEST
DFA8 C6 80      LDR    #*B0
DFAA 1A 01      SEC
DFAC 39          RTS
DFAD F6 E000    TEST    COMREG
DFB0 C4 80      ANDB   #*B0
DFB2 27 15      BEQ    OK
DFB4 8E 5000    LDX    #MISVIT
DFB7 30 1F      TEMPO   -1,X
DFB9 30 1F      LEAX   -1,X
    
```

DRIVER SIMPLE ET DOUBLE DENSITE 1-10-83 ASSEMBLEUR 6809 PAGE 6

```

DFB8 30 01      LEAX   +1,X
DFBD 26 F8      RNE     TEMPO
DFBF F6 E000    QUICK  COMREG
DFC2 C4 80      ANDB   #*B0
DFC4 27 03      BEQ    OK
DFC6 1A 01      SEC
DFC8 39          RTS
DFC9 5F         DK     CLR    CLC
DFCA 1C         CLC
DFCC 39          RTS
    
```

\*TEST POUR READ, WRITE ET VERIFY

```

DFCD 34 16      CHECK   PSHS  X.D
DFCF F6 E000    PAPRET  LDR    COMREG
DFD2 C4 80      ANDB   #*B0
DFD4 26 F9      RNE     PAPRET
DFD6 35 16      PRET    PULS  X.D
DFDB 39          RTS
    
```

\*RECHERCHE D'UNE PISTE

```

DFD9 8E DE1F    FNDTRK LDX    #DRVTRK
DFDC F6 DE1E    LDR    CURDRV
DFDF 3A         ARX
DFE0 39          RTS
    
```

\*SOUS PROG. DE DELA1

```

>DFE1 17 0000    DEL2B  LBSR   DEL14
>DFE4 17 0000    DEL14  LBSR   DEL
DFE7 39          DEL    RTS
    
```

END

0 ERREUR(S) DETECTEE(S)

TAVDOS09.SYS qui ajoute le programme que vous venez d'assembler à votre DOS simple densité pour constituer le DOS double densité TAVDOS09.SYS.

Au moyen de votre nouvelle commande FORMATD, formatez une disquette en simple densité, copiez-y le TAVDOS09.SYS que vous venez de réaliser et n'oubliez

pas ensuite de faire un LINK TAVDOS09.SYS. Vous disposez alors d'une disquette pouvant être chargée en mémoire et supportant un DOS simple et double densité. Il ne vous reste plus qu'à copier sur celle-ci tout le contenu de votre ancienne disquette système.

Vous pouvez alors effectuer un RESET de votre système, mettre la mémoire à n'importe quoi au moyen de la commande I pour être sûr qu'il n'y traîne plus le « vieux » DOS et frapper X pour charger votre nouveau DOS. Lorsque c'est fait, constatez que vos commandes fonctionnent comme par le passé et essayez alors de formater une disquette en double densité, ce qui doit se passer sans problème (voir paragraphe suivant tout de même !). Vous pouvez alors travailler avec cette disquette double densité comme vous le feriez avec une simple densité et constater que, si vous changez les disquettes contenues dans un lecteur de simple à double densité et vice versa, le DOS arrive toujours à lire celles-ci comme nous l'avons expliqué ci-avant.

## Qualité et capacité des disquettes

Bien que nous en ayons parlé plusieurs fois, il semble régner encore une légère confusion dans certains esprits au niveau des appellations des divers types de disquettes. Ce passage en double densité nous offre donc l'occasion de mettre les points sur les i.

Il existe deux types de lecteurs de disquettes :

- Les lecteurs 40 pistes ou 48 TPI (48 Track Per Inch = 48 pistes par inch).

- Les lecteurs 80 pistes ou 96 TPI (96 Track Per Inch = 96 pistes par inch) appelés aussi lecteurs double densité DE PISTES I

Dans ces deux familles existent des lecteurs simple face ou double face selon qu'ils peuvent enregistrer et lire les disquettes sur une seule face ou les deux.

Les lecteurs 40 pistes et les 80 pistes sont mécaniquement différents puisque, la taille des

disquettes étant la même, le pas des pistes est plus petit sur un 80 pistes que sur un 40 pistes. Il n'est donc pas possible d'échanger des disquettes entre ces lecteurs. Et là, le DOS ne peut rien pour vous, c'est un problème de mécanique, répétons-le !

Indépendamment de cela, il existe deux procédés d'enregistrement sur disquettes :

- Le procédé simple densité que nous utilisons jusqu'à maintenant.

- Le procédé double densité qui vous est offert depuis aujourd'hui.

Ces procédés diffèrent par la méthode de codage employée. Moyennant la carte IFD09 et le DOS modifié comme ci-avant, l'on peut utiliser l'un et l'autre indifféremment. Ce procédé n'a rien à voir avec le type de lecteur utilisé et vous pouvez faire du double ou du simple densité sur des lecteurs simple ou double face, 40 ou 80 pistes, sans aucun problème.

Le tableau de la figure 11 présente de manière exhaustive toutes les combinaisons possibles avec les capacités de stockage sur disquettes qu'elles entraînent. Remarquez tout de même qu'en 80 pistes, double face, double densité, vous pouvez ranger plus de 700 kilo-octets sur votre disquette ; ce n'est tout de même pas mal.

Pour ce qui est de la qualité des disquettes, il nous faut vous apporter quelques précisions car, en ce domaine, l'incompétence de certains vendeurs est reine. Tout d'abord, toutes les disquettes 5 pouces que nous avons eues entre les mains, et vendues comme étant simple face, se sont avérées être double face, et nous n'avons pu déceler de différence entre elles et de « vraies » double face ; lorsque vous aurez regardé les tarifs, vous conclurez vous-mêmes...

Pour ce qui est de la qualité de l'oxyde proprement dit, il existe des disquettes 48 TPI (40 pistes donc) et des disquettes 96 TPI (80 pistes). Il existe aussi des disquettes certifiées double densité, les plus chères étant bien sûr les 96 TPI certifiées double densité.

Précisons tout de suite que



si vous avez des lecteurs 40 pistes, il est inutile de gaspiller votre argent à acheter des 96 TPI, cela ne vous apportera strictement rien.

Si maintenant vous avez des lecteurs 80 pistes ou si vous avez des lecteurs 40 pistes et que vous souhaitiez travailler en double densité, la logique voudrait que nous vous conseillions des disquettes correspondantes. Une fois encore, nous estimons utile de vous faire part de notre expérience afin que vous possédiez tous les éléments de décision possibles pour guider vos achats. L'auteur utilise systématiquement des disquettes simple face 40 pistes ordinaires pour travailler en 80 pistes depuis plus de deux ans, et ce sans avoir pu déceler aucun défaut si ce n'est un secteur défectueux de temps en temps, automatiquement verrouillé lors du formatage par la commande FORMAT. Depuis un mois, il fait de même en 80 pistes double densité sans avoir plus de problèmes. Par ailleurs, il nous est arrivé d'avoir des disquettes double face certifiées double densité (des vraies donc) ; nous n'avons eu ni plus ni moins de mauvais secteurs avec celles-ci qu'avec les autres ; voilà...

### La carte IFD 6800

Nous l'avons volontairement passée sous silence pendant toutes ces lignes pour une raison bien simple qui est qu'elle ne peut fonctionner en double densité sans modifications importantes. Si vous souhaitez vraiment passer en double densité et que vous possédiez une IFD 6800, nous vous conseillons, en toute sincérité et compte tenu de l'investissement minime que cela représente (le composant le plus cher, le WD 1795, étant déjà en votre possession), de réaliser une carte IFD 09. Vous aurez ainsi la double densité, l'arrêt automatique des lecteurs efficace et un fonctionnement irréprochable du DOS

### La piste 0

Si vous avez analysé le schéma de la carte IFD09 ou si vous avez fait quelques calculs

relatifs aux capacités des disquettes indiquées dans le tableau de la figure 11, vous avez pu constater que la piste 0, quelle que soit la disquette utilisée, était en simple densité ; une circuiterie de la carte IFD 09 force la patte DDEN du 1795 lorsque l'on est en piste 0 pour ce faire.

Ce choix n'a pas été fait au hasard, et il a été dicté par deux raisons principales :

— Notre DOS étant compatible Flex (marque déposée de Technical Systems Consultants) et les concepteurs de Flex préconisant ce format, nous avons trouvé logique de nous y tenir.

— Le répertoire des fichiers d'une disquette étant logé sur la piste 0, cette façon de faire permet aux possesseurs de systèmes simple densité de savoir ce que contient une disquette, qu'elle soit simple ou double densité.

### Errare humanum est

Il est inévitable, lorsque l'on décrit une réalisation de cette envergure et de cette complexité, que quelques erreurs se glissent dans les articles, erreurs qui peuvent être dues au manuscrit de l'auteur ou aux coquilles d'imprimerie, quand ce n'est pas aux deux conjugués. Nous ne connaissons pas de revue qui puisse avoir la prétention, de faire aucune erreur et nous ne sommes pas candidats à ce titre inaccessible. Tout au plus pouvons-nous vous proposer de temps en temps (et aussi souvent et vite que possible) la correction des fautes que nous (ou vous) avons pu déceler

dans nos articles. Nous vous livrons donc ci-après un résumé des dernières bourdes en date, en remerciant sincèrement ceux d'entre vous qui nous les ont communiquées ; l'auteur, en effet, a beau relire ses articles une fois ceux-ci imprimés, il les connaît tellement que même de grosses bêtises arrivent à lui échapper. Tous ceux d'entre vous qui ont déjà écrit comprendront.

Tout d'abord, et pour répondre à une question souvent posée, le signal PERI issu de la CPU09-2 de la carte CPU09

ne sert à rien. C'est une erreur de conception sans conséquence.

A propos de l'éditeur, la commande ABORT ne comprend, en réponse à la question qu'elle pose, que Y pour oui ou N pour non bien qu'elle propose de répondre par O ou N. Si cela vous gêne vraiment, chargez l'éditeur en mémoire, mettez 4F en F66 et 6F en F6A et sauvegardez l'éditeur ainsi modifié sur disquettes avec un SAVE EDIT. CMD, 0, 1AC4,0.

A propos de la carte IFD09,

La pastille ne doit pas toucher les 4 pattes du circuit intégré

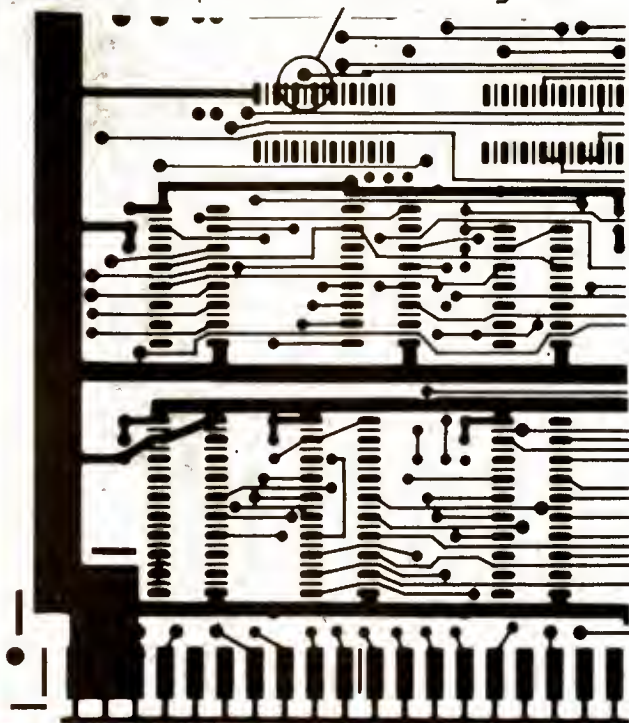


Fig. 12. — Correction de l'erreur faite sur les premières cartes IFD09.

Nombre de pistes	Nombre de faces	densité	Nombre de secteurs par piste	Capacité (octets)
40	1	simple	10	99840
40	1	double	18	179712
40	2	simple	20	199680
40	2	double	36	359424
80	1	simple	10	202240
80	1	double	18	364032
80	2	simple	20	404480
80	2	double	36	728064

Fig. 11. — Tableau récapitulatif des capacités des divers types de disquettes utilisables sur le système.



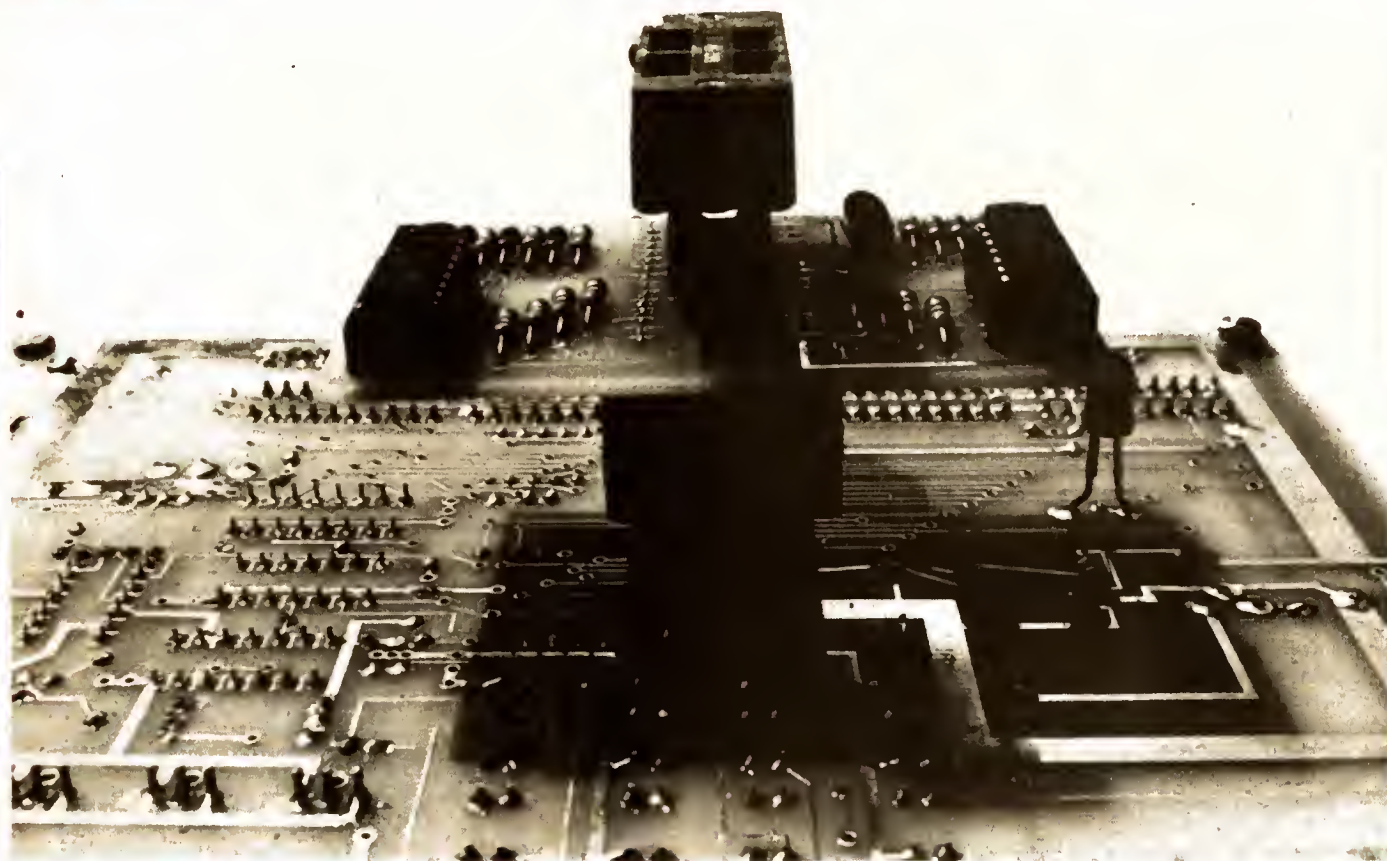
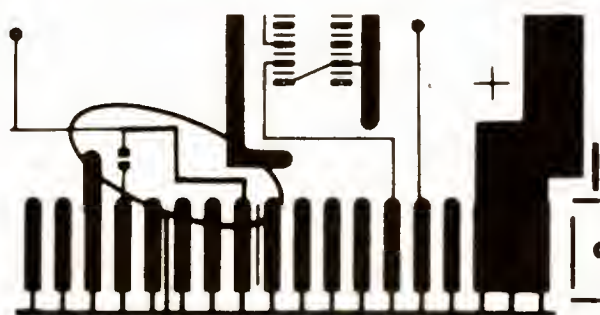
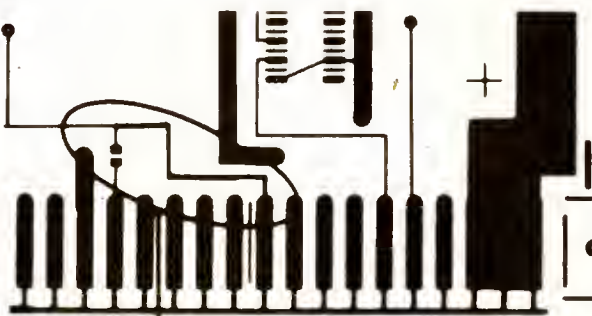


Photo 4. — L'ensemble programmeur et adaptateur a fière allure.



A ajouter

Schéma publié



A ajouter

Schéma correct

Fig. 13. — Modification d'une carte IFD 6800 pour fonctionner avec le DOS 6809.

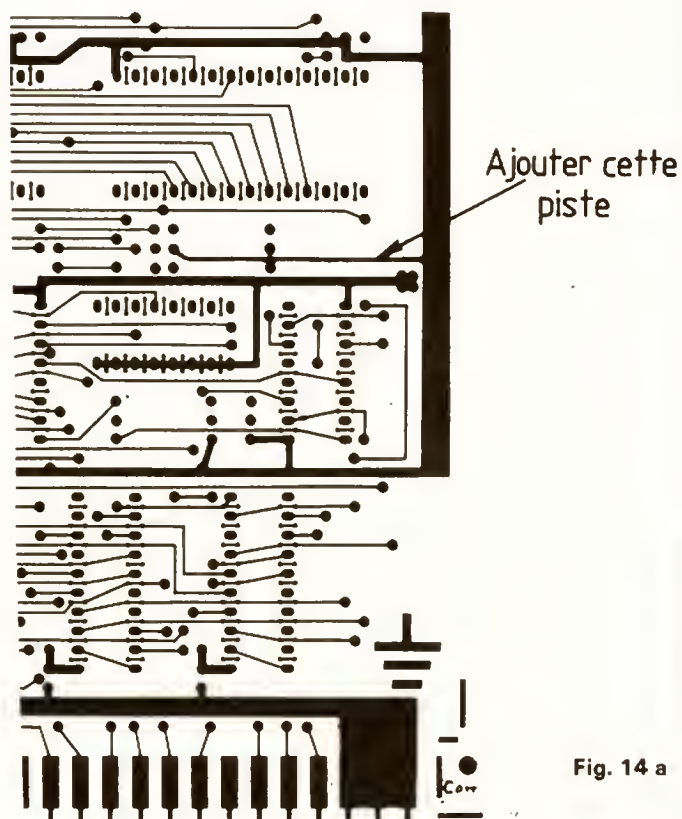


Fig. 14 a

Fig. 14. — Correction des erreurs faites sur les premières cartes IPT.



les premières cartes fournies par FACIM comportaient un petit défaut dû à la trop grande proximité d'une pastille et d'un support de CI. Théoriquement, toutes ces cartes devaient être accompagnées d'un petit papier indiquant ce défaut ; il semble cependant que certaines soient passées au travers, comme nous l'ont prouvé quelques lettres, aussi nous vous indiquons en figure 12 où se situait ce défaut.

Toujours à propos des cartes IFD, mais cette fois-ci IFD 6800, la modification de la carte IFD 6800 indiquée dans notre numéro 1693 de juin 1983, page 93, comporte une erreur aux conséquences fâcheuses. La figure 13 présente le dessin publié et le dessin correct. Avec le dessin publié, vous envoyiez du - 12 V sur la 7611 DECFL0P qui n'aime pas du tout !

Au sujet de la carte IPT, les premières cartes livrées par FACIM comportent plusieurs défauts minimes dont la responsabilité incombe pour moitié à l'auteur et pour moitié à

FACIM. Toutes ces cartes sont accompagnées d'une lettre indiquant ces erreurs, mais nous préférons publier celles-ci en figure 14 au cas où...

Enfin, au sujet de la modification du DOS proposée par M. Schmittauesler et publiée dans notre numéro d'août, nous avons voulu bien faire et avons édité un beau listing bien propre pour qu'il sorte bien dans la revue. Résultat, un peu de dyslexie nous a fait frapper ORG \$D32C alors qu'il fallait ORG \$D23C. Nantie de cette correction, la modification proposée fonctionne très bien.

### L'avenir

Vous en avez déjà eu un aperçu dans notre dernier numéro avec le petit alinéa concernant les lecteurs de micro-disquettes proposés comme solution « économique » comparée aux lecteurs classiques 5 pouces. Ces lecteurs nous sont cependant parvenus trop tard pour que nous

puissions valablement vous en parler ce mois-ci, et leur connexion et leur utilisation seront présentées en détail dans notre prochain numéro. Tout ce que nous pouvons déjà vous dire, c'est que ces lecteurs fonctionnent sans problème sur notre système en simple ou double densité et que l'auteur est à même de vous fournir un DOS et tous les programmes disponibles sur disquettes normales en micro-disquettes. Quelques renseignements techniques et commerciaux nous faisaient cependant défaut pour rédiger un article correct, aussi avons-nous jugé bon de reporter cela au mois prochain.

Pour satisfaire à la demande générale, nous publierons le mois prochain la liste et le mode d'emploi de tous les sous-programmes de TAV-BUG 09 ainsi que les affectations mémoire utiles. Nous décrirons aussi comment utiliser les commandes propres à la carte IVG09, dont l'adressage du curseur.

Toujours pour satisfaire à la

demande générale, nous allons constituer une liste de réalisateurs de ce système afin que vous puissiez vous réunir ou vous rencontrer par région si vous le désirez. Pour élaborer cette liste, nous allons, comme pour notre système à base de 6800, faire un sondage dans un prochain article. Les résultats du sondage seront exploités par l'auteur, et vos coordonnées seront utilisées pour constituer la liste seulement si vous donnez votre accord. L'auteur ne s'estime en effet pas le droit d'établir une telle liste avec les noms et adresses qu'il possède déjà sans que vous ayez donné votre autorisation.

### Conclusion

Nous aurions encore beaucoup à dire, mais cet article est déjà bien volumineux ; nous nous donnons donc rendez-vous dans notre prochain numéro pour les descriptions annoncées au paragraphe précédent.

C. TAVERNIER

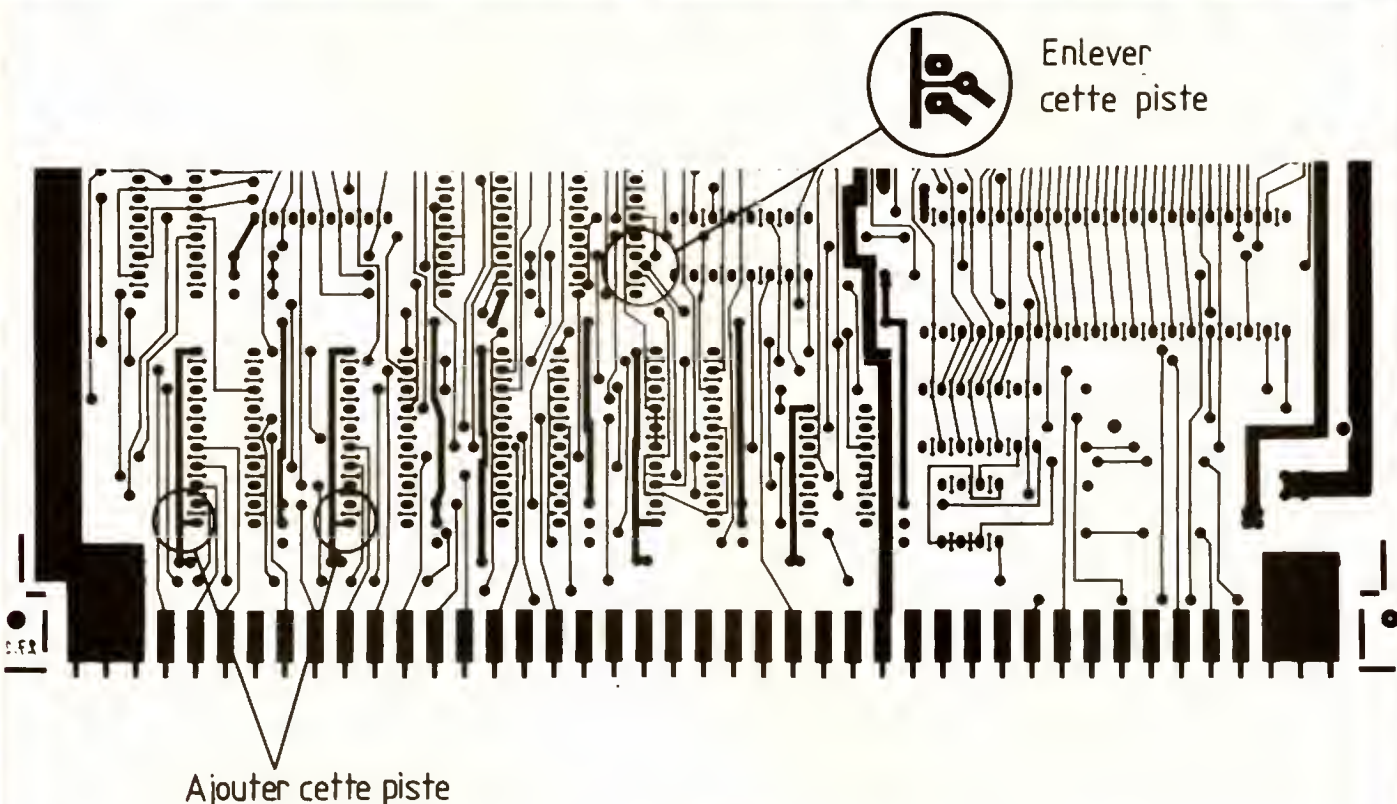


Fig. 14 b



## NOUVEAUTES ROBBE

### UNE RADIO COMMANDE POUR GAUCHERS !

Robbe commercialise une nouvelle radio pour pilotage de voitures ou éventuellement de bateaux rapides. Le constructeur a repris ici la forme de la poignée de pistolet, déjà connue, et l'acommode à sa façon en installant toute l'électronique sur un bloc pivotant de 180°. La radio peut ainsi être tenue de la main gauche ou de la droite, l'index se pose sur la gâchette, on tire pour l'accélération, on pousse pour le freinage. La batterie s'installe soit en bas de la poignée soit dans la poche, ce que les pilotes d'endurance apprécieront certainement. Le nombre de voies est limité à trois mais un grand nombre de commandes équipe le modèle. Par exemple, le neutre de l'accélérateur peut se caler à mi-course ou à 70 %, le frein se règle sans influence sur les gaz, la linéarité des commandes, gaz et direction, s'ajuste (commande exponentielle) ; pour la direction, on ajustera la course dans chaque direction. Nous avons également sur la direction une double course commutable. Un volant, rembourré de caoutchouc mousse, commande la direction. Pour les voitures thermiques, une fonction nouvelle a été ajoutée ; il s'agit d'un séquenceur de commande des gaz qui fera faire « vroom, vroom » pour

l'échauffement du moteur de la voiture sur la grille de départ avec, bien sûr, un réglage de cadence et d'intensité d'accélération.

Cette technologie se paie. La Colt FMSS (Modulation de fréquence et bande étroite) coûte, avec un nouveau récepteur et un servo, un peu moins de 3 500 F.

### UN COMBINE TOUR/ FRAISEUSE/ PERCEUSE, ETC.

Robbe distribue, pour la somme de 1 310 F, un kit permettant de se constituer une petite machine universelle, benjamine d'une famille autrichienne de machines bien connues des modélistes. L'Unimat 1 permet de se constituer un tour, une perceuse, une fraiseuse et, avec d'autres outils, une fraiseuse pour engrenages, une scie sauteuse, une meule avec guide d'affûtage d'outils. L'alimentation se fait en 12 V, le moteur électrique transmet son mouvement à la broche, par courroie crantée. La fabrication combine le métal et la matière plastique. Nous retrouvons ici les éléments constitutifs classiques des tours avec système d'avance (mécanique) de l'outil. Nous ne porterons pas de jugement sur ce produit dont l'attrait, pour le modéliste et aussi l'électronicien amateur, ne nous a pas échappé. Ne nous attendons pas tout de même à pouvoir se lancer dans

la fabrication d'un moteur à explosion avec l'Unimat 1. Par contre, il devrait rendre de grands services pour l'usinage de pièces en matière plastique (c'est isolant), de métal léger ou, par exemple, des colonnettes de fixation de circuits imprimés ; on peut envisager également un fraisage de supports, de brides et, pourquoi pas, de circuits imprimés. Disons tout de suite que nous avons l'intention d'essayer ce produit, et nous vous rendrons compte, dans la revue, de ses possibilités dans le domaine qui nous intéresse : l'électronique.

### LA PROPULSION ELECTRIQUE

Bien que le thermique se classe devant l'électrique dans les ventes de voitures, Robbe nous a présenté deux engins électriques. Le premier est un « Pick Up » Chevrolet 4 x 4 à l'échelle du 1/10°. La transmission est confiée à une chaîne Galle. Une boîte de vitesse automatique, indispensable en tout terrain pour éviter de faire peiner les moteurs et pour ne pas vider la batterie trop rapidement, équipe le modèle. Un moteur RS 550, alimenté par six éléments, propulse le Chevrolet. Le châssis est livré pré-monté ; les quatre amortisseurs sont garnis d'huile. Il reste à équiper la voiture d'une radio et d'accumulateurs. Le moteur est com-

pris dans la boîte proposée pour environ 1 800 F.

Si vous voulez dépenser un peu moins (moins de 1 600 F), vous pourrez disposer d'une 4 x 4 de piste au 1/12°. La Fantom EP 4 WD, qui bénéficie d'un système de traction original où les roues avant ne deviennent tractrices qu'en cas de dérapage de la voiture, doit cette originalité à un système de roue libre équipant les roues avant. Comme pour le tout terrain, c'est une chaîne Galle qui se charge de la transmission du mouvement aux roues avant.

Pour la propulsion, après avoir présenté, il y a un peu moins d'un an, de nouveaux moteurs, Robbe récidive avec la série « Le Mans ». Carter d'un millimètre d'épaisseur, flasques non magnétiques, axe de rotor sur roulement à billes, rotor équilibré dynamiquement, collecteur usiné au diamant et angle de commutation (orientation des balais) réglable, caractérisent ces moteurs. Signalons que l'un d'entre eux est prévu pour des courses de quatre minutes ; il consommera plus que les autres mais fera avancer la voiture plus rapidement. Cette durée est celle d'épreuves de sélection... Jusqu'où ira-t-on ?

Note pour le Père Noël : ces produits très techniques sont vendus chez les spécialistes du modèle réduit. La radio ne sera disponible qu'en janvier 1984.



La poignée peut se tourner pour être prise dans la main droite.



L'Unimat 1 monté comme tour.



## Initiation à la micro informatique

# Les Mémoires de masse

**A** PRES avoir présenté dans nos précédents numéros des circuits d'interface divers et variés, commençant par les interfaces parallèles pour finir par les DMA et contrôleurs d'écran, en passant par les interfaces séries, nous allons changer un peu de sujet en abordant aujourd'hui un aspect très important de la micro-informatique, mais aussi de l'informatique en général, celui des mémoires de masse. Qu'est-ce qu'une mémoire de masse ? Tout simplement un dispositif permettant de conserver une grande quantité d'informations, que ce soient des données ou des programmes ; informations qui peuvent être échangées à tout instant et le plus rapidement possible entre l'ordinateur et la mémoire de masse. De plus, ces dernières sont non volatiles et doivent conserver l'information, même en l'absence d'alimentation. Les semi-conducteurs ne sont donc pas utilisés pour constituer des mémoires de masse comme nous allons maintenant le voir.

code ont l'aspect indiqué figure 1. Les petits trous « centraux » sont ceux permettant au lecteur ou au perforateur d'entraîner le ruban.

Les informations stockées sur ce ruban sont des informations rangées en série. Ainsi, si l'on a voulu sauvegarder une zone mémoire contenue entre les adresses 1000 et 2000, le contenu de l'adresse 1000 constituera le premier caractère placé sur le ruban, le contenu de 1001, le second et ainsi de suite.

La vitesse de stockage des

informations sur le ruban se fait généralement à 10 ou 30 caractères par seconde. Des perforateurs plus rapides existent mais ils sont alors très coûteux et très fragiles car perforer rapidement et proprement du papier assez fort n'est pas facile. La vitesse de lecture d'un ruban, et donc de chargement de celui-ci en mémoire, peut varier de 10 caractères par seconde à plus de 120 caractères par seconde. En effet, alors que les premiers lecteurs de ruban étaient mécaniques et enfonçaient des « doigts »

### Généralités

Depuis les débuts de l'informatique, les mémoires de masse ont énormément évolué, tant en temps d'accès qu'au point de vue capacité et prix. Cette évolution s'est traduite par une introduction massive, dans le domaine de la micro-informatique, de produits qui, il y a encore un an ou deux, étaient réservés aux grosses machines dont les prix se chiffraient à plusieurs millions d'anciens francs.

Les mémoires de masse les plus connues des amateurs sont les lecteurs de disques souples ou floppy disks et, vu leur intérêt et leurs particularités, c'est à eux que nous consacrerons le plus de temps. Ce ne sont cependant pas les seules mémoires de masse existantes et nous allons commencer par le commencement avec...

### Le ruban perforé

Bien que ce soit un moyen archaïque, il est encore employé en certains endroits et, même si ce n'était pas le cas, il serait logique de le présenter tout de même puisqu'il constitue une mémoire de masse élémentaire. Si vous ne connaissez pas ce ruban, sachez qu'il s'agit d'un ruban de papier d'environ 2 cm de large et de longueur quelconque. Perpendiculairement à sa longueur et, à intervalles réguliers, des trous sont perforés selon un d'un trou, signifie que le bit qu'il représente est à 1 et l'absence de trou qu'il est à zéro. En micro-informatique, le code généralement employé pour représenter un caractère au moyen de ces trous est le code ASCII dont nous avons déjà parlé. Il nécessite sept trous et les rubans perforés selon ce

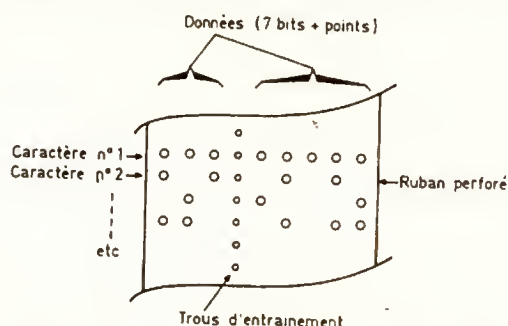


Fig. 1. — Aspect d'un ruban perforé.

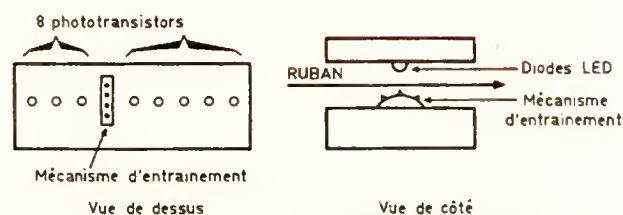


Fig. 2. — Principe d'un lecteur optique de ruban perforé.





Photo 1. — Une cassette digitale, une disquette 5 pouces, une disquette 8 pouces et un disque dur.

dans les trous du ruban, les lecteurs actuels sont optiques (fig. 2) et la mécanique associée est inexistante hormis le système d'entraînement du ruban. Remarquez un avantage du ruban perforé : comme aucune notion de vitesse, d'horloge ou de fréquence, n'intervient au niveau des informations stockées sur le ruban (un trou est un trou quelle que soit sa vitesse de lecture !), un ruban perforé à 10 caractères par seconde peut être lu à 120 caractères par seconde et vice versa sans problème.

En général, un lecteur/perforateur de ruban est associé à un terminal tel qu'un téléimprimeur (télétype si vous préférez mais c'est incorrect,

car Télétype est une marque !) et il dialogue donc avec le micro-ordinateur au moyen d'une liaison série asynchrone. La sauvegarde de données ou de programmes sur ruban se fait donc au moyen d'une commande d'affichage du contenu des mémoires sur le terminal, contenu qui est recopié sur le perforateur de ruban. De même, le chargement en mémoire d'un ruban fait appel à la commande inverse.

Pour donner un peu de fiabilité au système et s'affranchir d'éventuelles erreurs, dues principalement au lecteur ou au perforateur, car le ruban ne risque rien s'il n'est pas abîmé, les utilisateurs de ce système ont défini des formats de stockage de l'information sur

ruban. Ainsi, par exemple, Motorola utilise-t-il le format dit S0, S1, S9 visible figure 3. Dans un tel format, les informations contenues sur le ruban se présentent de la façon suivante :

- Les caractères S puis O suivis du nom du programme ou du bloc de données qui suit.

- Les caractères S puis 1 suivis par un certain nombre d'informations qui sont, dans l'ordre : le nombre d'octets d'information qui suit (sur un octet), l'adresse mémoire de la première donnée qui suit (sur deux octets puisque une adresse occupe 16 bits), les octets de données en nombre quelconque mais compatible du nombre d'octets indiqué avant, un octet particulier appelé la checksum qui est un caractère de contrôle.

- Cette suite de données commençant par S1 se reproduit autant de fois qu'il est nécessaire pour constituer le programme ou les données à sauvegarder.

- Le caractère S puis le caractère 9 qui indiquent la fin du programme ou des données ainsi sauvegardées.

Un format analogue dans son principe existe chez tous les fabricants de micro-ordinateurs et nous avons donné celui-ci à titre d'exemple. Cela vous permet de constater que le chargement en mémoire

d'un tel ruban pourra être automatique puisque le ruban véhicule son nom ; il pourra donc vous l'indiquer lors du chargement et il véhiculer aussi ses adresses de chargement ; vous n'aurez donc pas d'information à fournir au micro-ordinateur pour placer le ruban en mémoire.

Malgré cela, le ruban perforé présente de nombreux inconvénients qui justifient son abandon progressif. Le premier, et le plus important, est l'absence d'automatisation qu'il implique. En effet, pour conserver aux rubans une taille « humaine », vous devez en général faire un ruban par programme. Il devient donc alors impossible de charger automatiquement tel ou tel programme sous contrôle du calculateur puisqu'il faut un opérateur pour placer les rubans dans le lecteur. Par ailleurs, et bien que certains lecteurs puissent lire dans les deux sens, il est difficile d'accéder rapidement à n'importe quel passage du ruban. D'autre part, la perforation des rubans est lente ; dans le cas d'un perforateur à 30 caractères par seconde, il vous faut une vingtaine de minutes pour perforer 16 K-octets de mémoire !

Enfin, mais ces inconvénients-là sont mineurs par rapport aux précédents, les lecteurs et surtout les perforateurs nécessitent une maintenance importante, les rubans sont difficiles à gérer lorsque l'on en a un grand nombre, les perforateurs sont d'autant plus bruyants qu'ils sont rapides et ils sont assez coûteux.

Pour toutes ces raisons, et en raison du développement de nouvelles techniques, le ruban perforé est en cours d'abandon au profit d'autres méthodes que nous allons voir.

## Les cassettes basse fréquence

Nous commençons par ce procédé qui est résolument amateur et que l'on ne rencontre quasiment pas dans le matériel professionnel, hormis sur les kits d'évaluation économiques.

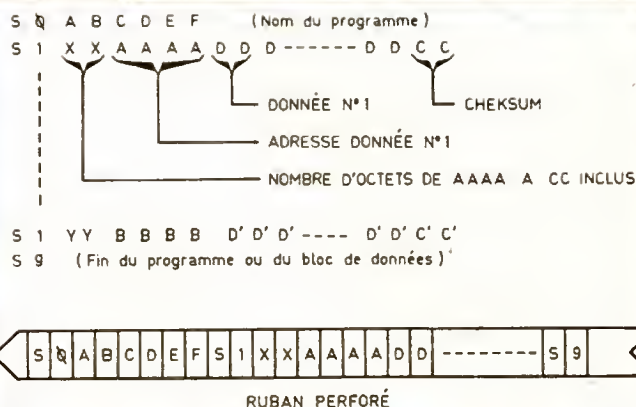


Fig. 3. — Le format S0, S1, S9 de Motorola.



Le principe va vous paraître simple, surtout si vous venez de lire le paragraphe précédent et nos derniers articles sur les liaisons série asynchrones. L'idée d'utiliser des cassettes basse fréquence (c'est-à-dire des cassettes identiques à celles que vous utilisez pour enregistrer de la musique) consiste à leur faire jouer le rôle du ruban perforé de notre paragraphe précédent. Comme l'on ne peut pas faire des trous sur la cassette, l'on y enregistre deux tonalités BF, l'une représente un 1 et l'autre un 0. Si vous avez de la mémoire, cela doit faire « tilt » et vous rappeler le principe du modem que nous avons exposé voici quelques mois.

Pour employer des cassettes basse fréquence comme mémoire de masse, l'on fait donc appel à un modem connecté sur une liaison série asynchrone. Les informations binaires transmises sur cette liaison, qui représentent les contenus de la mémoire à sauvegarder sur cassette, sont alors converties en deux fréquences BF (aux environs de 1 000 à 2 000 Hz pour ne pas nécessiter de magnétophone et de cassette haute fidélité) qui peuvent être enregistrées sur magnétophone.

Lors de la lecture des cassettes, l'opération inverse a lieu et un modem traduit les fréquences BF trouvées sur la cassette en une suite d'informations binaires qui peuvent alors être chargées en mémoire. L'ensemble magnétophone à cassette + modem est équivalent, vu du calculateur, à notre ensemble lecteur/perforateur de ruban du paragraphe précédent comme schématisé figure 4.

Les avantages de ce procédé sont nombreux, surtout si on le compare au ruban perforé.

Tout d'abord, le matériel nécessaire pour exploiter ce procédé est très économique ; le lecteur de cassette n'a pas besoin d'être de qualité Hi-Fi et un modem du type adéquat est d'une réalisation très simple. Pour ce qui est de la vitesse de fonctionnement, tout dépend des cassettes utilisées ; en effet, si la Hi-Fi n'est

pas nécessaire vu la bande passante réduite des signaux enregistrés (1 000 ou 2 000 Hz environ), il faut tout de même savoir que les cassettes de bas de gamme sont affectées d'un autre défaut que l'on appelle le « drop out ». Ce défaut se caractérise par des irrégularités de la couche d'oxyde magnétique de la bande qui conduisent à des disparitions très brèves du signal enregistré. Ces disparitions passent inaperçues pour de la musique mais elles font inévitablement perdre des bits pour une liaison informatique et, donc, ne passent pas inaperçues dans ce cas. Ce défaut limite donc la vitesse de sauvegarde des informations sur cassette ; en effet, si l'on veut s'en affranchir le plus possible, il faut donner à la tonalité représentant chaque bit une durée supérieure au plus grand « drop out » probable. Si vous voulez un système très sûr, ces contraintes limiteront la vitesse de sauvegarde à 30 caractères par seconde. Si vous admettez un peu moins de fiabilité et si vous employez de bonnes cassettes, vous pourrez aller jusqu'à 240 caractères par seconde sans difficulté majeure.

Les défauts de ce procédé sont malheureusement, et comme dans le cas du ruban perforé, assez nombreux. Tout d'abord, il y a le même problème de gestion des informations contenues sur la cassette, problème accru par le fait que, vu la durée des cassettes, on est tenté de mettre plusieurs programmes par face. De plus, il est impossible de faire défiler de manière automatique la cassette dans les deux sens et il est donc impossible de réaliser une gestion automatique des informations contenues sur celle-ci. Enfin, et c'est un défaut que n'avait pas le ruban perforé, une cassette est sensible aux champs magnétiques et il faut donc prendre des précautions élémentaires de manutention et de stockage.

Vu son faible coût, ce procédé est cependant employé avec succès sur bien des micro-ordinateurs grand public et sur des kits d'initiation aux



Photo 2. — Une disquette 5 pouces ; remarquez l'index dans le trou d'index.

microprocesseurs avec toute satisfaction. A ce propos, et pour nous épargner des questions, précisons que le système de stockage sur cassette du célèbre ZX-81 ne fait pas appel à un modem ce qui explique qu'il soit si délicat à régler. Le tir a, depuis, été rectifié et son successeur le ZX-Spectrum, comme d'ailleurs tous ses homologues, fait appel à un modem, selon le procédé exposé ci-avant.

## Les cassettes digitales

Nous n'allons en dire que quelques mots car elles sont assez peu employées au niveau amateur et, au niveau professionnel, elles ne se rencontrent guère que chez quelques constructeurs dont Hewlett Packard par exemple. Ces cassettes s'apparentent de plus, au niveau principe d'enregistre-

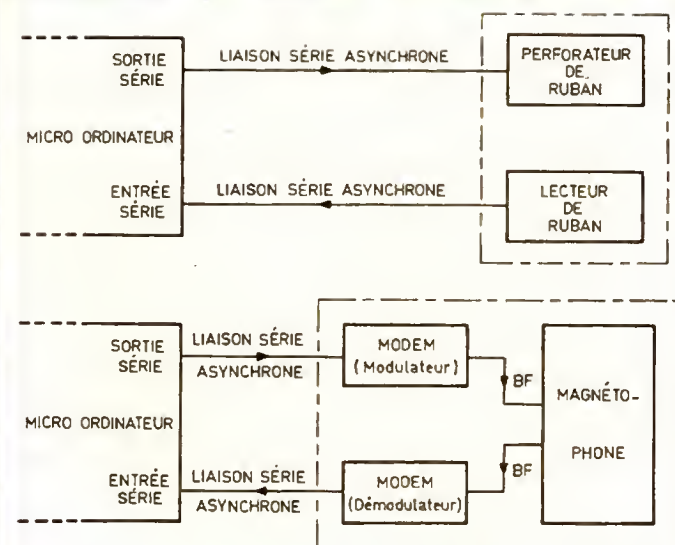


Fig. 4. — Un magnétophone à cassette et un modem sont équivalents à un lecteur/perforateur de ruban.



ment de l'information, aux disques souples dont il est question ci-après ce qui justifie aussi la brièveté de ce paragraphe.

Les cassettes digitales ressemblent ou non à des cassettes basse fréquence ; il existe en effet un grand nombre de standards, ce qui ne contribue pas à faciliter la promotion de ce type de produit. Le procédé d'enregistrement utilisé est différent de celui des cassettes BF puisque l'on procède ici par enregistrement digital direct, chaque bit étant représenté par une variation de flux magnétique au niveau de la bande. Ce procédé d'enregistrement implique qu'il soit fait appel à des circuits électroniques spéciaux et à des têtes spéciales. Le lecteur/enregistreur pour de telles cassettes est donc un modèle spécial. De ce fait, de nombreuses facilités d'exploitation lui sont ajoutées par rapport aux lecteurs de cassettes BF ; en particulier, il dispose d'un défilement rapide avant-arrière de la bande télécommandé ce qui permet une recherche automatique des informations qui y sont contenues.

La qualité des cassettes digitales étant sans commune mesure avec celle des cassettes BF, il est possible d'accroître la densité d'information par unité de longueur et donc la vitesse de stockage de celle-ci. Des lecteurs de ce type peuvent ainsi fonctionner à plus de 600 caractères par seconde sans problème.

Les avantages de ce procédé sont donc les suivants :

rapidité de stockage de l'information, possibilité d'accès automatique à n'importe quel point d'une face de la cassette, sous contrôle du calculateur et sans intervention humaine, et grande fiabilité comparativement aux cassettes BF.

Il existe malheureusement quelques défauts dont un des principaux est le manque de standardisation des cassettes. Par ailleurs, le prix des lecteurs, et dans une moindre mesure celui des cassettes, rend ce procédé peu compétitif par rapport aux lecteurs de disques souples ; en effet, même s'il est un peu plus économique, le rapport performance/prix est, lui, nettement en faveur de ces derniers.

## Les lecteurs de disquettes

Comme nous l'avons dit ci-avant, ce type de mémoire de masse est en train de se répandre dans le domaine micro-informatique à une rapidité impressionnante. Les nombreux avantages du procédé sont responsables de cette expansion dont le seul frein est le prix assez élevé d'un lecteur de disquettes. Ce procédé étant nouveau pour nombre d'entre vous et faisant appel à de nombreux concepts intéressants, nous allons le détailler avec un peu plus de finesse que les précédents. Par ailleurs, bien des notions que nous allons exposer ici restent valables pour les disques durs

et les disques Winchester dont nous parlerons ensuite.

Dans ses grandes lignes, le principe d'utilisation des disquettes est analogue à celui des cassettes digitales ; c'est-à-dire que l'on va enregistrer de l'information binaire par variation de flux magnétique. Seule différence avec les cassettes, la forme du support qui est ici un disque de plastique souple. Cette différence mineure fait toute la complexité des lecteurs de disquettes mais leur confère en retour tous les avantages que nous allons voir. Avant de parler des lecteurs, une présentation des disquettes s'impose ; nous allons donc commencer par là.

Les disquettes existent, à l'heure actuelle, en deux formats principaux : les disquettes 5 pouces 1/4 et les disquettes 8 pouces. Un troisième standard est en train de voir le jour avec les disquettes 3 pouces mais nous n'en parlerons pas, pour l'instant, vu sa nouveauté. Plusieurs lignes y sont consacrées par ailleurs, dans notre article « Réalisez votre ordinateur individuel » de ce mois et nous vous y renvoyons si vous voulez tout savoir à ce sujet. Les disquettes, donc, comme le montre la figure 5, sont constituées par un disque en mylar (plastique un peu « noble ») recouvert sur une ou deux faces, selon que la disquette est simple ou double face, d'oxyde magnétique de haute qualité. Le nombre de pouces de la disquette n'est autre que le diamètre de ce disque. Ce disque est contenu dans une pochette de carton

plastifié semi-rigide qui confère à l'ensemble sa flexibilité et justifie l'appellation de disque souple (floppy disk en américain). Précisons tout de suite que ce disque ne sort jamais de sa pochette ; il tourne à l'intérieur, les faces internes de celle-ci étant recouvertes d'un revêtement à la fois antistatique et apte à faciliter cette rotation. Plusieurs trous sont visibles sur cette pochette de disquette : le gros trou central permet au lecteur de pincer la disquette au moyen d'un système à cône pour en assurer la mise en rotation à une vitesse de 300 t/mn pour les disquettes 5 pouces ; le trou oblong permet à la tête ou aux têtes de lecture et d'enregistrement de venir en contact avec la disquette, la forme de la découpe permettant à celles-ci d'explorer toute la surface du disque ; enfin, un dernier trou excentré de petite taille a pour nom trou d'index ; il permet, au moyen d'un capteur adéquat, d'informer le lecteur de disquette qu'un trou se trouvant, lui, sur la disquette elle-même vient de passer en face dudit capteur ; nous allons voir à quoi cela sert dans un instant.

Avant de voir comment est constitué un lecteur de disquettes, nous allons dire quelques mots de l'organisation des données sur la disquette, ce qui nous permettra de mieux comprendre le rôle de certains éléments du lecteur.

La figure 6 présente cela de façon schématique. Une disquette est arbitrairement découpée en un certain nombre de pistes concentriques. Ce nombre varie selon la taille des disquettes et la qualité du lecteur : pour les lecteurs 8 pouces, il est de 77 pistes ; pour les lecteurs 5 pouces, il est de 40 ou 80 pistes selon les modèles. Le positionnement de ces pistes est très précis ; en effet, un lecteur 80 pistes sur disquette 5 pouces doit travailler avec des pistes de 0,2 mm de large environ ! Ce positionnement est obtenu à partir d'une piste « de référence » qui est la piste la plus externe et qui s'appelle la piste 0.

Comme ce découpage en pistes n'est pas suffisant pour pouvoir ranger de l'information

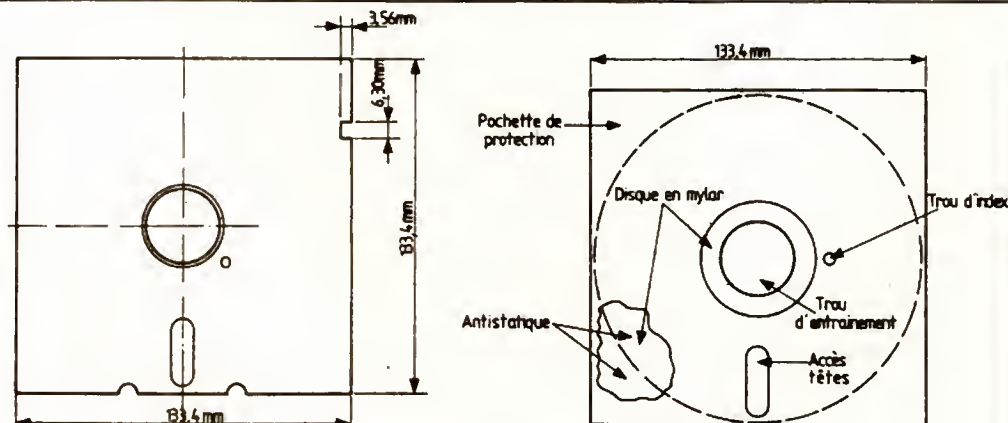


Fig. 5. — Constitution d'une disquette.



et la retrouver avec certitude, les pistes sont à leur tour découpées en secteurs (voir fig. 6 toujours) et dans chaque secteur se trouve rangée l'information utile. Pour pouvoir repérer et numéroté ces secteurs, la disquette dispose d'un trou qui s'appelle l'index et c'est ce trou qui est visible par un détecteur au travers du trou d'index dont nous vous parlions quelques lignes auparavant. Le passage de ce trou sous le détecteur d'index indique à l'électronique associée au lecteur que l'on arrive au premier secteur d'une piste; dès lors un repérage précis est possible. Généralement, les secteurs comportent 256 octets d'information utile et l'on peut en loger de 10 à 18 sur une piste et sur une face selon que l'on travaille en simple ou double densité. Si vous vous livrez à une rapide multiplication, vous constaterez que, si vous prenez un lecteur de disquette 5 pouces, 80 pistes, double face, double densité (c'est le nec plus ultra bien sûr!), vous pourrez emmagasiner sur votre ridicule disquette un peu plus de 730 K-octets d'information; ce n'est pas mal non? Ajoutons à cela que, comme nous allons le voir, l'accès à n'importe quel octet parmi ces 730 000 octets ne prend que quelques millisecondes.

Pour permettre ce mode de rangement d'information et ce niveau de performance, le moindre bon sens vous permet de vous douter de la précision mécanique que doivent respecter les lecteurs de disquettes. C'est en partie cette précision que l'on paye puisqu'un lecteur simple face 5 pouces, 40 pistes, coûte aux environs de 2 200 F alors qu'un double face, 5 pouces, 80 pistes, frise les 4 500 F.

Un lecteur de disquettes se compose de deux parties intimement liées: une partie mécanique, bien sûr, mais aussi une partie électronique qui assure le contrôle de cette mécanique et l'interfaçage entre les signaux logiques envoyés du calculateur et les signaux d'attaque des têtes ou de commande des moteurs. Cette carte électronique fait partie du lecteur et en est indissociable;

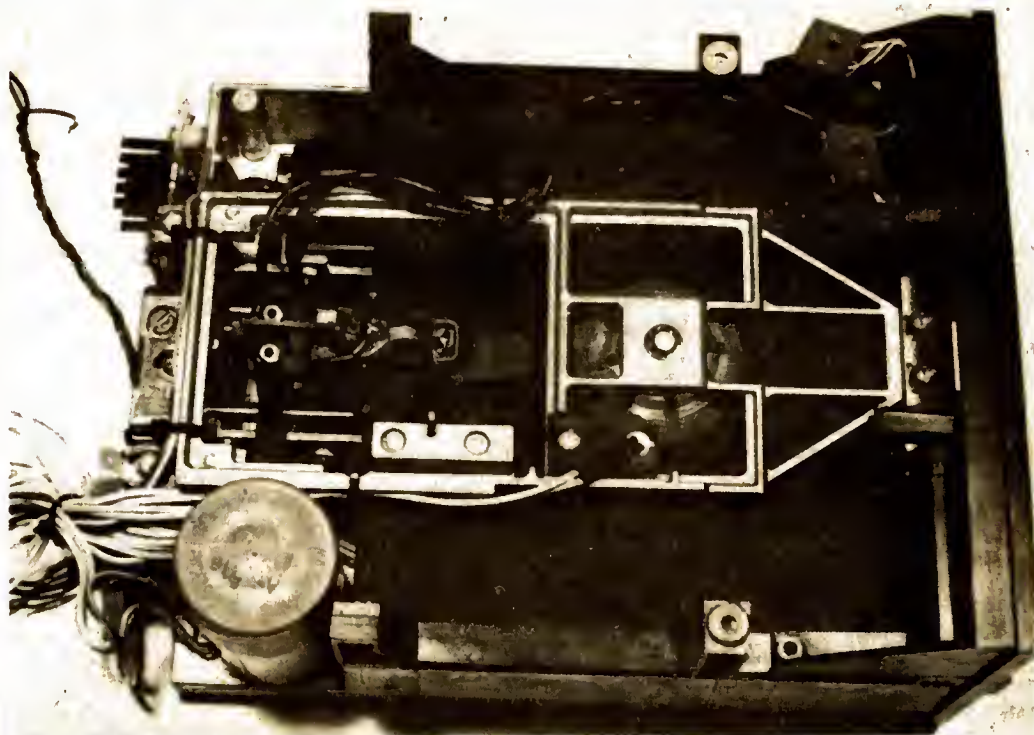


Photo 3. — Une disquette en place dans un lecteur; remarquez le cône de centrage de la disquette, la tête de lecture et le phototransistor de détection d'index.

elle ne doit pas être confondue avec ce que l'on appelle le contrôleur de disque souple qui est l'interface entre les lecteurs et le calculateur, dont nous aurons l'occasion de parler.

Les fonctions à accomplir sont assez nombreuses; il faut en effet:

- faire tourner la disquette à vitesse rigoureusement constante;
- positionner la ou les têtes en contact avec la disquette;
- déplacer les têtes sur la disquette de façon très précise;
- détecter le passage de l'index;
- détecter la présence ou l'absence d'une encoche sur la pochette de la disquette, qui permet de protéger ou non celle-ci en écriture (un peu comme l'ergot que vous pouvez caser derrière une cassette BF pour la protéger contre un enregistrement accidentel).

Un lecteur revêt donc l'aspect schématisé figure 7. La partie haute de la figure montre une vue en coupe simplifiée tandis que le bas donne une pseudo-perspective d'un lecteur. Précisons tout de suite que, même si elles sont assez générales, ces figures ne peuvent correspondre à tous les types de lecteurs existant sur le marché, des variantes de

plus en plus nombreuses voyant sans cesse le jour. Les grands principes sont cependant les mêmes et les explications qui suivent peuvent être transposées à tous les lecteurs existants.

Une fois que la disquette est insérée dans le lecteur, le fait de fermer la porte pince le centre de celle-ci entre une poulie entraînée par le moteur « d'entraînement » et un cône qui assure un centrage automatique de celle-ci. La fermeture de la porte fait aussi, sur certains lecteurs, pincer la disquette entre la tête de lecture et un patin presseur. Sur d'autres lecteurs, cette opération

est réalisée par action sur un électroaimant comme schématisé figure 7. Cette opération de positionnement de la tête sur le disque. Précisons aussi que, dans les lecteurs double face, le patin presseur de notre figure 7 est remplacé par la tête de l'autre face. Cela vous laisse imaginer la qualité du traitement de surface des têtes, puisqu'une disquette ainsi pincée entre deux parties rigides n'est pas abîmée!...

Cette ou ces têtes sont solidaires d'un chariot mobile, le chariot porte-têtes. Dans les lecteurs 40 pistes, où la précision n'est pas très importante

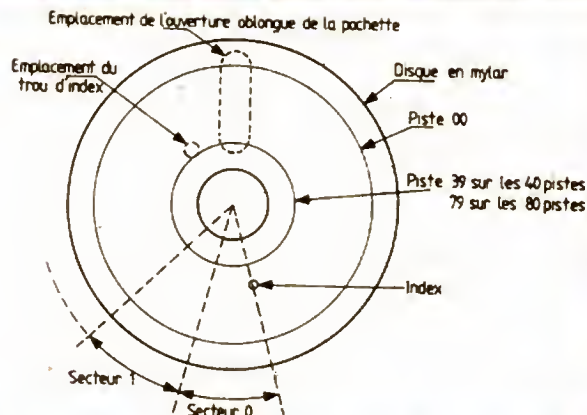


Fig. 6. — Principe de stockage de l'information sur une disquette.



(relativement), ce chariot se déplace au moyen d'un moteur pas à pas qui fait tourner une vis hélicoïdale. Dans les lecteurs 80 pistes plus précis, c'est toujours un moteur pas-à-pas qui fait déplacer le chariot porte-tête(s), mais cette fois-ci au moyen d'un entraînement à bande métallique tendue.

Le détecteur d'index est constitué d'une diode électroluminescente placée en regard d'un phototransistor ; il en est de même pour le détecteur de protection d'écriture, encore que certains lecteurs utilisent un mini-interrupteur actionné par l'encoche elle-même.

Tous ces moteurs sont contrôlés par des circuits adéquats se trouvant sur la carte

électronique. Carte qui supporte également les circuits de mise en forme des signaux appliqués aux têtes ou fournis par celles-ci.

Cette description étant vue, il nous est possible de parler des avantages et des inconvénients des lecteurs de disquettes. Les avantages, tout d'abord, sont très nombreux : l'on peut citer la capacité très importante d'une disquette (jusqu'à 700 K-octets dans l'exemple vu ci-avant), la très grande rapidité d'accès à n'importe quel point de la disquette, qui se chiffre en millisecondes, le pilotage complet du lecteur à partir du calculateur, rendant possible la gestion automatique, et sous contrôle de vos programmes,

de toute l'information contenue sur la disquette. Le prix des disquettes est également très intéressant puisque c'est un des coûts au bit les moins élevés (une disquette 5 pouces de qualité ordinaire coûte environ 20 F).

Au chapitre des inconvénients il faut citer le prix assez élevé des lecteurs, d'une part, et leur relative fragilité, d'autre part. Il ne faut pas les exposer aux vibrations ni à des champs magnétiques intenses, mais cela nous semble logique. L'on peut aussi ajouter le fait qu'il faille prévoir, sur le micro-ordinateur devant recevoir des lecteurs de disquettes, une carte de couplage spécifique alors que, pour les mémoires de masse précédentes, une vul-

gaire interface série asynchrone suffisait.

Ces quelques défauts n'ont pas empêché les lecteurs de disquettes d'avoir le succès qu'on leur connaît, succès qui est d'ailleurs tout à fait justifié.

## Conclusion

Nous allons en rester là pour aujourd'hui ; les mémoires de masse nécessitent en effet encore un long développement qui fera l'objet de notre prochain numéro.

C. TAVERNIER  
(A suivre.)

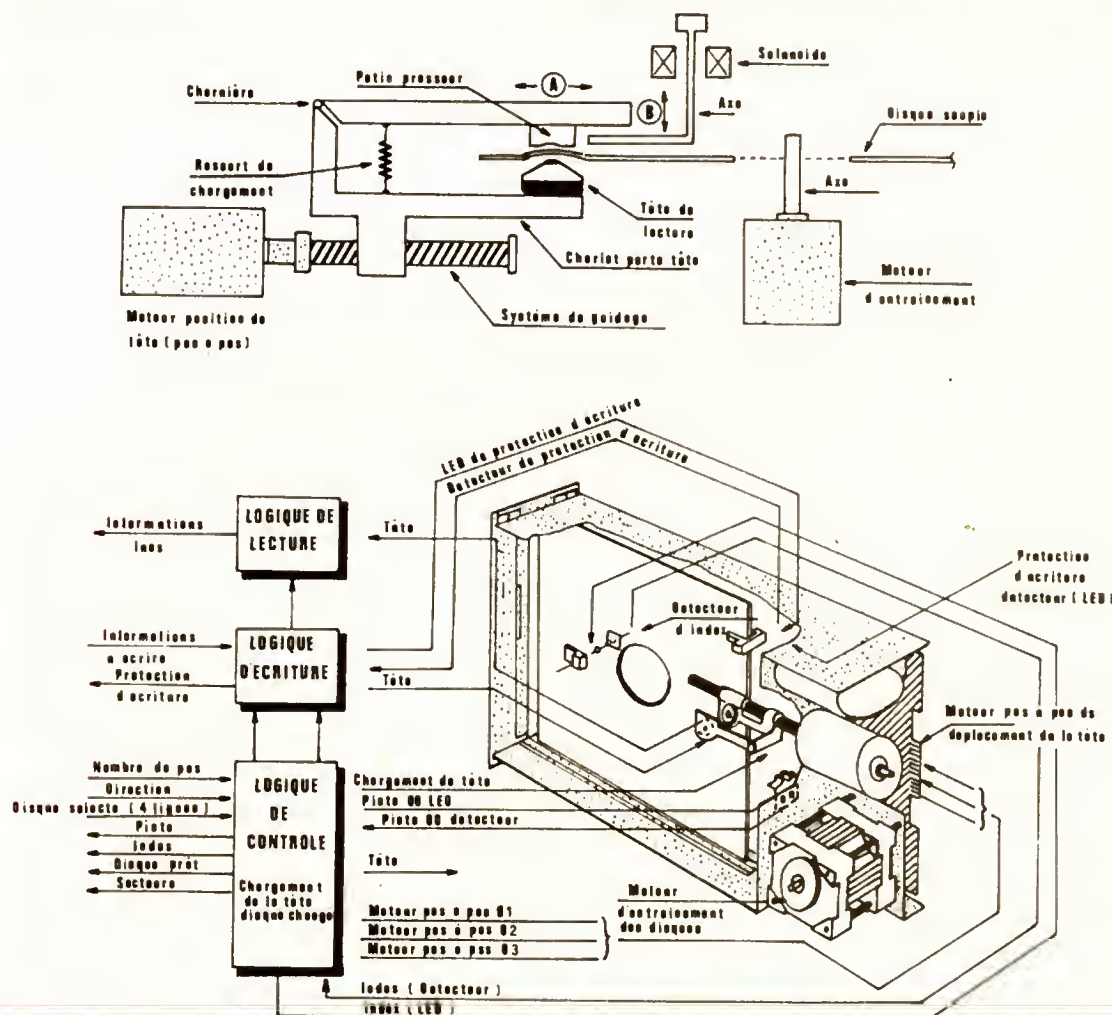


Fig. 7. - Schéma simplifié d'un lecteur de disquette.



# Réalisez vos enceintes acoustiques :

## Le Kit 500 Focal

**F**OCAL s'est rapidement spécialisé dans la fourniture de haut-parleurs sophistiqués et spécifiques destinés uniquement aux enceintes haut de gamme.

Focal équipe désormais un bon nombre de constructeurs français et étrangers mais propose également aux amateurs qui ne voient pas dans la construction d'un kit le seul intérêt d'un prix inférieur mais aussi un moyen d'accéder à des techniques qu'ils ne pourraient s'offrir autrement, une gamme de 5 kits très élaborés allant de la petite enceinte d'étagère à double bobine à l'ensemble 3 voies à haut rendement beaucoup plus volumineux. C'est de cette dernière réalisation que nous allons parler.

Le Kit 500 se situe en effet au sommet de la gamme et fait l'objet d'une documentation séparée qui regroupe d'un côté le plan détaillé de la construction du caisson grave et le positionnement du caisson ovoïde pour le médium-aigu, ainsi que les différents côtés de découpe des panneaux d'aggloméré, de

l'autre, le schéma du filtre ainsi que la disposition des composants sur le circuit imprimé. Un rappel complet de toutes les caractéristiques, accompagne l'ensemble.

Le Kit 500 est résolument original autant par sa conception technique que par sa forme. Il est composé de deux caissons sé-

parés. Un pour le grave, en bois, à réaliser soi-même, l'autre en plâtre armé de fibres de verre d'une forme ovoïde, pour le médium-aigu, fourni dans le kit. De sorte que le Kit 500 se compose de cinq éléments : les trois haut-parleurs Focal, le filtre et le caisson vide en staff moulé. Il est possible de se procurer les éléments séparément. Les filtres ne sont pas livrés câblés pour éviter que dans le transport les énormes selfs à air ne cassent le circuit imprimé. Ce dernier, en verre époxy, de 290 x 210 mm est livré avec les 11 éléments du filtre en éléments séparés. Les indications données sur le circuit, lui-même, sont très précises pour éviter toute erreur de câblage.

Le travail de l'amateur

consistera essentiellement en la construction du caisson grave en aggloméré de 25 mm d'épaisseur et sur lequel nous allons revenir, ensuite le câblage du filtre et pour finir la fixation des haut-parleurs dans chacun des deux caissons sans y avoir oublié au préalable de disposer les deux matériaux amortissants adéquats.

### Le haut-parleur de grave et son caisson

Le haut-parleur de grave est le 10CO1, de 260 mm, qui est actuellement le plus grand diamètre fabriqué par Focal. Son saladier est en zamac injecté, sa membrane en papier traité au latex de butyl, sa suspension en PVC. Le grand inté-





Le tweeter T 120.

rêt de ce haut-parleur réside dans sa bobine de  $\varnothing 40$  mm faite d'une seule couche de fils de cuivre rectangulaire de  $0,1 \times 0,5$  mm. Les spires sont empilées les unes sur les autres sur la plus faible hauteur du fil et sont bobinées sur la tranche. Cela a pour conséquence de ne laisser aucun espace vide entre les spires, donc d'augmenter le taux de remplissage et d'accroître le poids de cuivre dans un même volume. La bobine devient un cylindre de cuivre homogène. Le nombre de spires augmentant pour un même entrefer, donc un même champ magnétique, la force, le rendement et le facteur d'accélération s'accroissent d'autant. On peut évaluer cet accroissement de la force à 25 %. Cette technologie n'est maîtrisée actuellement que par un petit nombre de fabricants à travers le monde.

En conséquence le 10CO1 possède un rendement de 95,5 dB 1 W/1 m dans sa bande utilisable c'est-à-dire jusqu'à 500 Hz ce qui est excellent pour un tel diamètre.

Les paramètres du 10CO1 ont été calculés pour une utilisation en bass-reflex uniquement et volontairement pour des volumes raisonnables. Un  $Q_{TS}$  de 0,20, un  $V_{AS}$  (volume équivalent à la suspension) de 288 l et une fréquence de résonance assez basse de 25 Hz lui autorise d'atteindre théoriquement des fréquences comprises entre 50 et 55 Hz dans des volumes de 60 à 70 litres.

Ces performances n'auraient rien de très exceptionnelles si on ne les ramenait pas au rendement très élevé de 95,5 dB. L'équipage léger de 22 g joint à la bobine en fil plat procure d'excellentes accélérations et une grande dynamique.

Le caisson de grave choisi pour la charge du 10CO1 est du type Jensen c'est-à-dire que les événements sont latéraux, au nombre de huit, quatre de chaque côté, et participent à la rigidité d'ensemble du coffret (fig. 1).

Deux parois internes se prolongent loin à l'intérieur du caisson de chaque côté

et sont divisées par 6 tasseaux pour constituer les 8 événements. La longueur unitaire de chaque événement est très grande ce qui permet d'accroître sa surface de rayonnement. La surface globale de rayonnement des 8 événements est de  $325 \text{ cm}^2$  ce qui est très proche des  $343 \text{ cm}^2$  de la surface du cône du 10CO1.

Ce système très apprécié il y a une vingtaine d'années donne sa pleine efficacité avec des haut-parleurs à haut rendement qui, à cette époque, avaient pour la plupart des suspensions très rigides. Désormais il est possible de faire des haut-parleurs souples à haut rendement. L'accord du bass reflex, la géométrie de la caisse et la disposition du haut-parleur dans la caisse sont inspirés des énormes monstres réalisés

par la société japonaise Onken sur la base de 38 cm Altec Lansing. C'est-à-dire que c'est un classique bass-reflex sous la forme Jensen avec un alignement de Thiele dans le grave  $n = 6,34$ . Si ce chiffre peut paraître un peu mystérieux pour certains, cela signifie en clair que l'accord du bass-reflex procure une courbe voisine de la linéarité mais avec une très légère remontée peu avant la fréquence de coupure, c'est-à-dire dans la zone 60-70 Hz.

La fréquence de coupure à  $-3$  dB est  $f_3 = 51$  Hz. Le volume interne est de 73 l et le poids du caisson une fois terminé avoisine les 35 kg.

La construction ne présente pas de difficulté majeure. Les dimensions des panneaux à découper dans l'aggloméré de 25 mm vous sont fournies. Un tasseau de  $25 \times 25$  mm, fixé sur l'arrière du coffret par l'intermédiaire d'une grosse vis, vient bloquer l'arrière du moteur du 10CO1 pour empêcher ce dernier de vibrer aux environs de 150 Hz. Une feuillure est réalisée sur le panneau avant pour mieux maintenir le pourtour du saladier du 10CO1.

Celui-ci devra être isolé du coffret par l'intermédiaire d'un joint mastic mou, mais non collant du type Bostik. Les panneaux devront être collés et vissés entre eux.

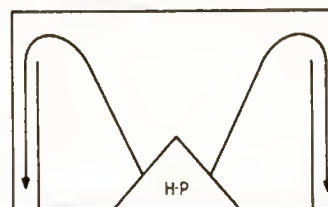


Fig. 1.



L'amortissement interne est fait de feutre comprimé, mais pas trop dense d'une épaisseur de 10 mm. Recouvrir ainsi les faces internes des deux parois latérales qui constituent l'évent, le fond et le haut du coffret ainsi que la paroi arrière. Faire attention à ne pas obturer le passage dans les événements. Prévoir éventuellement un socle de 25 à 50 mm en bois plein, sous le coffret, pour mieux isoler ce dernier du sol.

### Le médium et son coffret ovoïde

Le médium Focal de 175 mm porte la référence 7MC2. Il est impressionnant autant par son poids (2,5 kg) que par sa construction qui comporte l'originalité de posséder deux circuits magnétiques distincts, l'un derrière l'autre. Il est aussi à très haut rendement car il peut atteindre 97 dB dans la bande médium de 500 à 4 500 Hz. En effet, un second circuit magnétique constitué d'une bague/ferrite de 96 mm aimanté en opposition avec le circuit primaire est rivé derrière celui-ci. Cela a pour effet de repousser toutes les fuites à l'arrière du premier circuit pour les reconcentrer dans l'entrefer. Cette technique, totalement différente de l'utilisation de deux bagues ferrite l'une sur l'autre dans un seul et même circuit, accroît l'induction magnétique de 15 % sans rien changer de la structure du premier circuit magnétique. La finition du 7MC2 a été très étudiée : le saladier et les aimants sont peints d'une peinture marbrée et les trois plaques sont chromées.

Le 7MC2 peut être également considéré comme



Le haut-parleur de grave 10CO1 de 260 mm.

un basse-médium car sa fréquence de résonance est très basse : 37 Hz ce qui est rare pour un haut rendement.

Le cône du 7MC2 possède un profil droit avec 3 corrugations arrière. Ce profil volontairement non exponentiel garantit une dispersion spatiale excellente même si la courbe de réponse se limite à 5,5 kHz. L'accent a été porté plus sur la dispersion spatiale que sur l'étendue vers les hautes fréquences. Il possède une énergie acoustique constante. Une forme ovoïde pour le caisson médium-aigu, pourquoi ? Ce ne sont pas les mobiles esthétiques qui ont guidé la forme mais des critères techniques évidents. Cette forme particulière

n'est pas une nouveauté, il y a une quinzaine d'années une enceinte ovoïde avait été réalisée par M. Joseph Leon pour l'O.R.T.F.

Une des principales qualités de l'œuf est la rigidité, notamment dans le sens de sa hauteur. Il est en effet impossible de casser un simple œuf de poule en pressant de chaque côté avec les deux mains par exemple. Dans le domaine acoustique on lutte constamment contre les résonances de tout ordre et notamment de parois.

La forme ovoïde paraît tout indiquée pour une utilisation de caisson de haut-parleur de par sa rigidité maximale. Si cette rigidité s'accompagne de l'utilisation d'un matériau tel que le plâtre armé de fibres de

verre (une forme ovoïde ne peut qu'être moulée) comme c'est le cas dans le kit 500, on obtient une forme parfaitement neutre et inerte sur le plan des résonances. De plus, il est facilement démontrable que les modes d'établissement des ondes stationnaires à l'intérieur d'un caisson ovoïde forment un spectre beaucoup plus homogène et régulier que dans la plupart des autres configurations, mis à part la sphère.

De la sorte la courbe de réponse en fréquence du 7MC2 ne se voit pas affligée de gonflements ou de creux particuliers mais reste très régulière ce qui est appréciable pour effectuer au mieux une coupure grave-médium et à fréquence relativement basse.

La troisième raison, au moins aussi capitale que les deux autres, réside dans l'absence totale d'arêtes brutales dans le bafflage du médium et du tweeter et ceci dans les deux plans verticaux et horizontaux. Seule une forme ovoïde pouvait abriter le 17 cm et le tweeter de 12 cm pour obtenir cela.

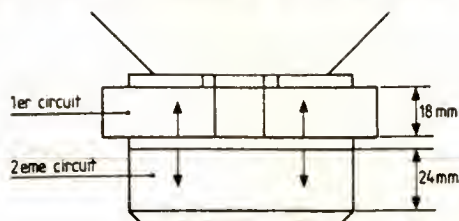


Fig. 2. — Les deux circuits se repoussent magnétiquement.



L'absence totale d'arêtes assure évidemment la meilleure dispersion spatiale. Comme l'accent a été porté tout spécialement sur la dispersion spatiale, dans la conception des deux haut-parleurs Focal, on ne peut qu'être satisfait que le caisson médium-aigu participe également à cette caractéristique. Excellente rigidité et absence de résonance, établissement idéal des ondes internes, dispersion spatiale optimale sont les trois raisons qui ont guidé le constructeur vers la forme ovoïde.

Le caisson est donc proposé moulé en plâtre de 16 mm d'épaisseur. L'aspect externe est brut mais parfaitement lisse. Il sera possible de compléter la finition avec une peinture laquée, par exemple, mais après l'avoir enduit d'un apprêt.

Les découpes et les feillures des deux haut-parleurs sont déjà réalisées. Il ne reste qu'à les encastrer. Des écrous sont, même, noyés dans le matériau pour la fixation du 7MC2. Rappelons pour finir que le volume interne est de 16 l, que la charge est close et que les dimensions externes tiennent dans un rectangle de 40 x 30 cm. Il sera nécessaire de tapisser intérieurement le caisson avec de la laine de verre de 20 à 30 mm d'épaisseur.

### Le tweeter

Le tweeter est le TI20FC que l'on rencontre dans 3 kits Focal sur 5. Son poids énorme de 1,5 kg le classe difficilement dans la catégorie des tweeters à dôme classique. En effet, ce n'est pas un dôme mais un mini-cône de 30 mm en fibres de verre tressées en forme de calotte dont la bobine de 20 mm est col-

lée au centre. Sa suspension est comme celle d'un véritable médium, en mousse plate traitée en latex à l'avant et à l'arrière.

La forme a, là aussi, été dictée par des considérations de dispersion spatiale. En effet, si la réponse en fréquence ne dépasse pas 16,5 kHz, elle demeure identique à elle-même jusqu'à pratiquement 90° en dehors de l'axe. C'est en ce sens que l'on peut affirmer que le TI20FC est à énergie constante jusqu'à 15 kHz.

Beaucoup de tweeters sont réguliers, jusqu'à 20 ou même 25 kHz dans l'axe, mais chutent à 30° à partir de 13,14 kHz, à 45° à 11 kHz, pour ne plus dépasser les 10 kHz au-delà, et souvent on a l'impres-

sion de ne pas avoir d'aigus ou plus précisément d'extrême-aigus alors que la courbe de réponse axiale laisse apparaître le contraire. C'est dans le spectre de dispersion spatiale que le TI20FC diffère des autres tweeters.

De plus, le rendement du TI20FC est particulièrement élevé : 95,5 dB sans le moindre pavillon ou amorce de pavillon. Ce rendement énorme est la conséquence de la présence de pièces polaires en un acier à 50 % de cobalt, le Permendur, qui présente la particularité de ne se saturer magnétiquement qu'au-delà de 24 000 gauss alors que le fer doux classique à faible teneur en carbone utilisé couramment

dans les plaques de champ et les noyaux de haut-parleurs se sature à 17 000 gauss, limitant ainsi le champ magnétique dans l'entrefer.

Le TI20FC possède le champ extraordinaire de 20 500 gauss. On comprend aisément, de la sorte, que le rendement soit aussi élevé.

Ce champ magnétique très élevé a pour effet d'amortir considérablement la fréquence de résonance et la courbe de réponse présente un profil ascendant sans surtension apparente. On serait presque tenté de couper électriquement à 6 dB/octave. Cette tentation est accentuée par le fait que la fréquence de résonance est très basse :

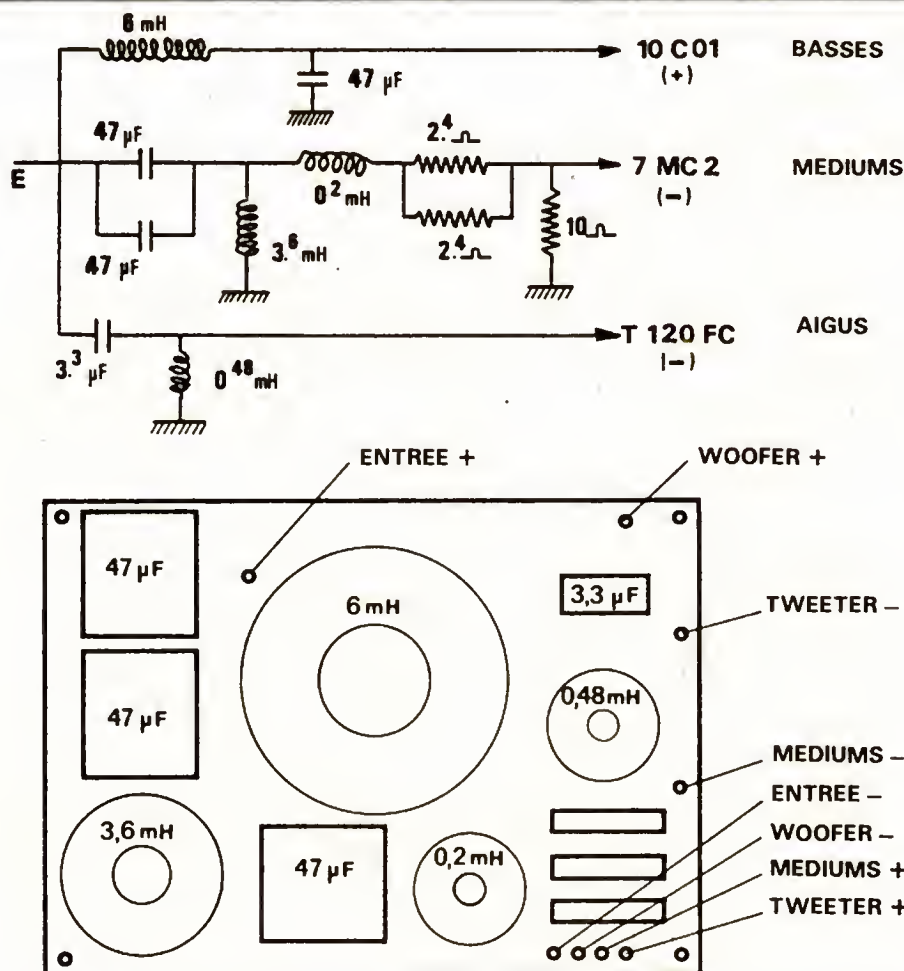


Fig. 3. - Schéma théorique du filtre et disposition des composants sur le circuit imprimé.

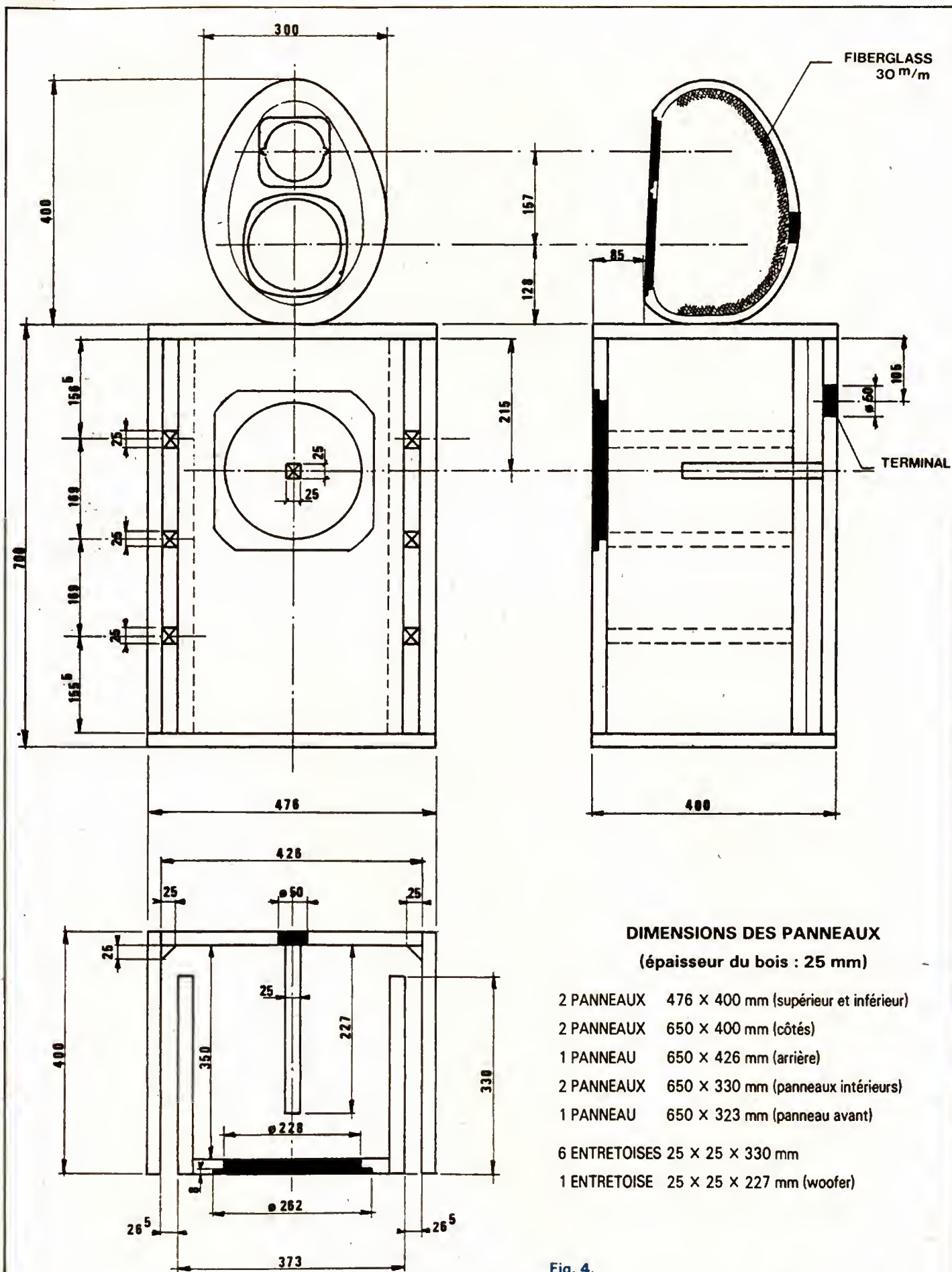


Fig. 4.



550 Hz. Cependant on connaît les limites d'un tel filtrage sur le plan de la tenue en puissance.

## Le filtre

Le grave 10CO1 est coupé à 12 dB/octave, le médium 7MC2 à 12 dB/octave également dans le bas à 350 Hz mais à 6 dB/octave à 3 900 Hz dans le haut, le TI20FC est coupé, lui aussi, à 12 dB/octave à cette même fréquence (fig. 3).

La qualité des composants prime sur le nombre : 4 selfs à air, 4 condensateurs en papier métallisé SCR et 3 résistances bobinées de 12,5 W pour abaisser le rendement du

7MC2 et le ramener à 95,5 dB. La self à air de 6 mH en série avec le 10CO1 ne fait que 0,55  $\Omega$ . Cette faible valeur de résistance est inférieure à 10 % de la valeur de la résistance ohmique du 10CO1 ce qui constitue le seuil de tolérance par le calcul de l'accord du bass-reflex. Cette self ne pèse pas moins de 2 kg à elle seule.

Il serait meilleur de ne pas fixer le filtre complet, câblé, à l'intérieur du coffret de basse. Cela complique les sorties de fil en provenance du caisson médium-aigu. Le mieux est de le visser à l'extérieur sur la face arrière du coffret de basse, verticalement. On peut utiliser du câble de 2,5 mm<sup>2</sup> de section entre les haut-parleurs et le filtre

mais alors faire attention de ne pas chauffer exagérément les sorties du tweeter TI20FC car les cosses sont noyées dans la plaque avant en altuglass. Il sera préférable d'isoler le filtre du coffret grave en y intercalant une pièce de feutre ou de laine de verre.

## Derniers conseils

Sur le plan, apparaît un trou de  $\varnothing$  50 sur la façade arrière du coffret de basses. C'est, tout simplement, la prise arrière du coffret basse, les sorties du 10CO1. Il est possible de prévoir toutes autres sorties.

Un méplat a été prévu sous le caisson ovoïde pour pouvoir le poser sur le som-

met du coffret de graves. Faire attention cependant, de ne pas trop le bousculer car la surface de contact est faible. Il est recommandé d'intercaler du Scotch double face. Il est nécessaire d'isoler le 7MC2 du coffret ovoïde par l'intermédiaire du même mastic prévu pour le 10CO1. Pour le tweeter l'isolement n'est pas nécessaire. Reculer le caisson médium-aigu de 85 mm comme indiqué sur le plan.

Nous espérons avoir été suffisamment complet sur cette réalisation en kit d'un type un peu nouveau. Les difficultés de réalisation sont très atténuées par la fourniture dans le Kit 500 du caisson ovoïde en staff pour le médium-aigu.

# Bloc-notes

## LA « MUSIQUE »

### EST-ELLE AFFECTEE PAR SON TRAITEMENT NUMERIQUE ?

Le monde des « Oreilles d'Or » britanniques est en émoi. La question est importante : est-il possible qu'un enregistrement numérique puisse « sonner » aussi bien, que son homologue analogique ?

Ivor Tiefenbrun, directeur de la firme Linn de Glasgow, justement réputée pour ses très coûteuses tables de lecture, joue également le rôle de gourou, à la tête des ennemis de l'enregistrement numérique. (Proximité du « Compact Disc ». Economiquement cela se comprend. Les belles « Jaguar » coûtent cher.) Selon M. Tiefenbrun, le traitement numérique d'un message sonore en détruirait le contenu musical. On aimerait savoir ce que cela signifie, très exactement. Qu'est-ce au juste que la « musique » ? D'après les textes ce serait « l'art de combiner les sons » (autrefois on ajoutait « d'une manière agréa-

ble à l'oreille » — la notion de plaisir est relative, et de plus inutile, actuellement). On peut supposer que le contenu musical d'un assemblage de sons tienne à la réaction, favorable ou défavorable, de notre complexe cérébral, au stimulus auditif qu'il provoque. Cela est strictement individuel. Qu'est-ce que « détruire » cette réaction ? Sans doute, peut-on la modifier ; mais « détruire » paraît impossible. (A moins qu'il n'y ait, humainement, qu'une seule réponse autorisée. En politique, cela porte un nom.)

Laissons cela. Admettons qu'il est une « musique », quelque ineffable qu'elle soit. Donc M. Tiefenbrun soutient que l'enregistrement numérique détruit la « musique » et entreprend de le démontrer expérimentalement. A cet effet, l'éditeur « Aloï Records » (associé à Linn) vient de graver un disque microsillon (donc méca-

niquement analogique) du groupe folklorique écossais « Ossian » : l'une des faces a été enregistrée analogiquement, l'autre numériquement (même contenu) et les auditeurs cobayes appelés à juger la « musicalité » ignorent le type d'enregistrement utilisé pour chaque face. Avec une très bonne chaîne d'écoute stéréophonique, il apparaît de subtiles différences, nullement dramatiques. La « musique détruite » renaît de ses cendres, tel le Phénix ; et il n'est aucunement étonnant que les préférences se répartissent équitablement entre les deux modes de stockage du message sonore.

Et, maintenant, traitons de l'équité technique. L'enregistrement analogique fut effectué avec un magnétophone japonais, de marque Otari (près de 70 000 francs), sur bande de 12,5 mm, défilant à

76 cm/s (double de la vitesse habituelle pour réduire les distorsions ; mais assez coûteuse : 275 francs de ruban pour 16 minutes). Pour l'enregistrement numérique, on se contenta d'un magnétoscope Sony F1, associé à un convertisseur numérique de type semi-professionnel (le tout revient à 17 000 francs, environ). La vidéo-cassette standard, de type « Beta », coûte une centaine de francs et dure trois heures.

N'est-ce pas déjà concluant, que pour tenter de battre (avec des résultats incertains) une « Deux chevaux » numérique, il fallut faire appel à une « Ferrari » analogique !

R.L.

**Référence :** « Is digital sound destroying music » ? (New Scientist, 8 septembre 1983).



# UN CAPACIMETRE A 4 DIGITS

## LE CX 3

**E**NCORE un capacimètre digital vous direz-vous. Oui, car après les CX 1 et CX 2 qui faisaient appel à la technologie TTL ou TTL LS, il nous a semblé intéressant de décrire un appareil réalisé à l'aide de circuits dernier cri. Le CX 3 utilise en effet le circuit spécialisé INTERSIL 7217 A comme compteur et emploie exclusivement des circuits C.MOS pour toutes les fonctions.

### I - Description du CX3

#### A. Performances

- Mesure des capacités de 1 pF à 999,9  $\mu$ F en 6 gammes :
- pF : de 1 pF à 9 999 pF ;
- nF1 : de 0,01 nF à 99,99 nF ;
- nF2 : de 0,1 nF à 999,9 nF ;
- $\mu$ F1 : de 0,001 à 9,999  $\mu$ F ;
- $\mu$ F2 : de 0,01  $\mu$ F à 99,99  $\mu$ F.
- Précision générale des mesures : 0,2 %  $\pm$  1 digit.
- Résolution : 3 mesures par seconde.
- Compensation externe de la capacité parasite du circuit d'entrée.
- Affichage mémorisé sur 4 digits (hauteur des afficheurs LED : 13 mm).
- Indicateur de dépassement de la capacité du compteur.
- Encombrement réduit : 110 x 170 x 45 mm.
- Alimentation sur secteur 220 V.

#### B. Présentation de l'appareil

Nous avons repris le principe de fonctionnement du CX 2 et nous bornerons donc à décrire les différences essentielles entre les deux appareils. Le principe de mesure est le même et le CX 3 n'est ni plus ni moins qu'un périodemètre commandé par un oscillateur délivrant des signaux d'une durée proportionnelle à la capacité du condensateur à mesurer.

Le CX 3 utilise des circuits C.MOS, ce qui présente comme avantages principaux une consommation réduite et, partant de là, un échauffement faible. Par contre, ces circuits ont une vitesse de commutation bien plus lente que les TTL (1 à 2 MHz pour les circuits courants contre près de 50 MHz pour la TTL LS) et il nous a fallu supprimer la lecture du 1/10<sup>e</sup> de picofarad que

permettait le CX 2. L'autre originalité du CX 3 est constituée par le compteur qui utilise un circuit spécialisé INTERSIL du type ICM 7217A. Ceci nous a permis de simplifier la réalisation de l'appareil, le nombre des circuits intégrés passant de 26 à 16. Ce nombre réduit de composants fait que le CX 3 a la taille d'un multimètre digital courant sans que la facilité de réalisation ait eu à souffrir d'une miniaturisation forcée.

Avant d'entrer dans le vif du sujet, il nous paraît intéressant de comparer le CX 2 au CX 3 afin de guider le choix de ceux qui hésiteraient entre l'un et l'autre. Les avantages incontestables du CX 2 sont : la lecture sur 5 digits et la possibilité d'évaluer le 1/10<sup>e</sup> de picofarad. Ceux du CX 3 sont : une plus grande stabilité de la mesure sur les deux premières gammes et une immunité plus importante du circuit d'entrée vis-à-vis de l'échauffement interne de l'appareil. Signalons enfin que la mesure de capacités inférieures à 50 pF est plus précise sur le CX 2 en raison d'une résolution plus fine d'une part, et d'une vi-

tesse de commutation plus élevée des circuits TTL d'autre part.

### II - Etude du CX 3

Comme nous l'avons indiqué plus haut, la conception du CX 3 est très proche de celle du CX 2. L'étude des schémas sera donc limitée aux seules différences entre les deux appareils. Les lecteurs désirant approfondir le sujet peuvent donc se reporter aux articles des numéros 1691 et 1692 de la revue.

#### A. Le circuit ICM 7217A

Le schéma de la figure 1 vous montre les différentes connexions du circuit ICM 7217A et sa liaison avec un bloc de 4 afficheurs à cathode commune. Le circuit existe également en version anode commune sous la dénomination ICM 7217 IJI qui est moins répandue, ce qui justifie notre choix. Il s'agit d'un circuit réalisé en technologie MOS LSI et il permet de construire très facilement un compteur à 4 digits. L'affichage est multiplexé, ce qui signifie que toutes les anodes des afficheurs 7 segments seront



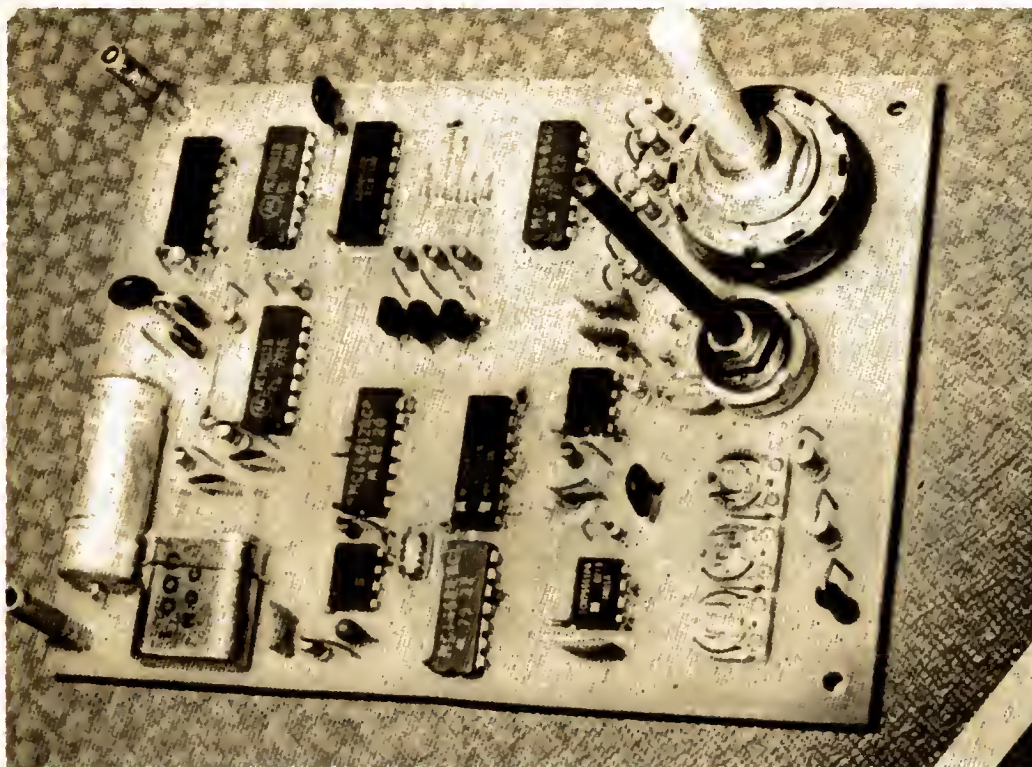


Photo 1. — Le circuit A est câblé. Notez la bonne accessibilité des composants malgré la densité assez élevée.

reliées entre elles. Il est possible de comparer le comptage à une information déterminée à l'aide de roues codeuses branchées entre BCD I/O et D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub> et D<sub>4</sub>, possibilité qui ne sera pas employée dans le CX 3. La consommation typique du 7217A sous 5 V est de 120 mA lorsque tous les segments sont allumés (à comparer aux 500 mA d'un circuit équivalent en TTL II). Par ailleurs, toutes les entrées sont protégées et l'intensité dans chaque segment est de l'ordre de 12,5 mA, ce qui garantit une lumino-

sité satisfaisante de l'affichage.

Passons à présent en revue les différentes entrées du circuit :

- COUNT INPUT (broche 8) : Entrée du compteur. Le comptage s'effectue sur le front montant du signal de commande.
- STORE (broche 9) : Le contenu du compteur est transféré sur les afficheurs quand cette entrée est à l'état « 0 ».
- UP/DOWN (broche 10) : Le compteur avance d'un pas à chaque impulsion sur l'entrée COUNT quand cette broche est à l'état

« 1 » (ou en l'air) et décompte dans le cas contraire.

- RST (broche 14) : Le compteur est remis à zéro quand cette entrée est à l'état « 0 ».
- SCAN (broche 13) : Permet par une commande extérieure de faire varier la fréquence du multiplexage et, partant de là, la luminosité de l'affichage. Cette fréquence est d'environ 10 kHz quand cette entrée est laissée « en l'air ».
- BCD I/O (broches 4 à 7) : En reliant ces entrées à des roues codeuses reliées aux sorties D<sub>1</sub> à D<sub>4</sub>, on peut

intervenir sur le positionnement du compteur ou sur celui du registre interne afin d'effectuer une comparaison.

— LOAD REG (broche 11) : Le registre interne du circuit est chargé avec le contenu des entrées BCD I/O quand cette broche est à l'état « 1 », ce qui permet une comparaison future du registre et du compteur.

— LOAD CTR (broche 12) : Le compteur est positionné par le contenu des entrées BCD I/O quand cette broche est à l'état « 1 ».

— EQUAL (broche 3) : Cette sortie passe à l'état « 0 » lorsque le contenu du compteur est égal à celui du registre.

— ZERO (broche 2) : Cette sortie passe à l'état « 0 » lorsque les sorties du compteur sont toutes à zéro.

— CARRY/BORROW (broche 1) : Cette sortie passe à l'état « 1 » pendant 0,5  $\mu$ s lors du dépassement de la capacité du compteur.

— DISP CTR (broche 20) : Les zéros non significatifs sont effacés lorsque cette entrée est laissée en l'air et sont affichés quand elle est à l'état « 0 ».

Comme on peut s'en apercevoir, les possibilités du ICM 7217 sont très grandes et nous n'en utiliserons qu'une partie. Par contre, le seul « défaut » que l'on pourrait reprocher à ce compteur à tout faire est sa vitesse de comptage assez basse puisqu'elle est donnée pour 2 MHz maximum.

#### B. L'oscillateur et la commande de porte

Le schéma de la figure 2 présente un certain air de famille avec son équivalent du CX 2. On voit que l'oscillateur, toujours bâti autour d'un ICM 7555, est

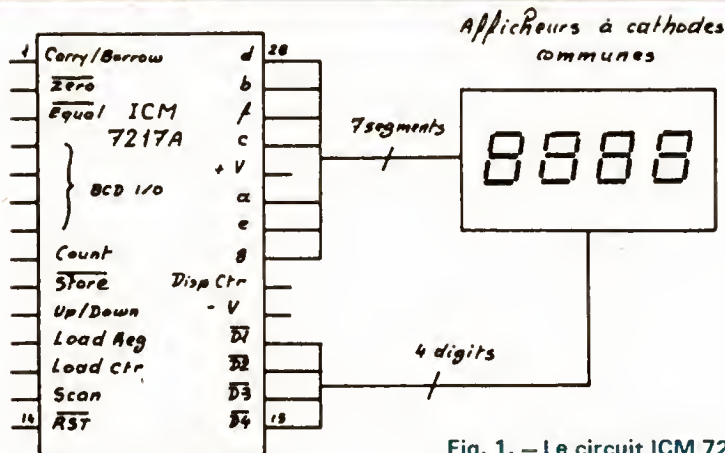


Fig. 1. — Le circuit ICM 7217 A.



cette fois doté de trois gammes au lieu de deux pour le CX 2. Nous obtenons par le jeu de  $K_{1a}$  des

résolutions de  $1 \text{ pF}/\mu\text{s}$ ,  $0,1 \text{ nF}/\mu\text{s}$  et  $0,1 \mu\text{F}/\mu\text{s}$ .

Le signal carré délivré par  $IC_1$  est injecté sur l'hor-

loge du diviseur par deux  $IC_3$  dont l'entrée RESET (broche 4) est pilotée par un monostable du type

NE 555 ( $IC_5$ ), lui-même commandé par  $IC_3$ . La constante de temps de  $IC_5$  étant de 300 ms environ,

GAMME	R	B. d. T	AFFICHAGE
pF	714 k $\Omega$	1 $\mu\text{s}$	9999
nF1	714 k $\Omega$	10 $\mu\text{s}$	999,9
nF2	7,14 k $\Omega$	1 $\mu\text{s}$	999,9
$\mu\text{F}1$	7,14 k $\Omega$	10 $\mu\text{s}$	999,9
$\mu\text{F}2$	714 $\Omega$	10 $\mu\text{s}$	999,9
$\mu\text{F}3$	714 $\Omega$	100 $\mu\text{s}$	999,9

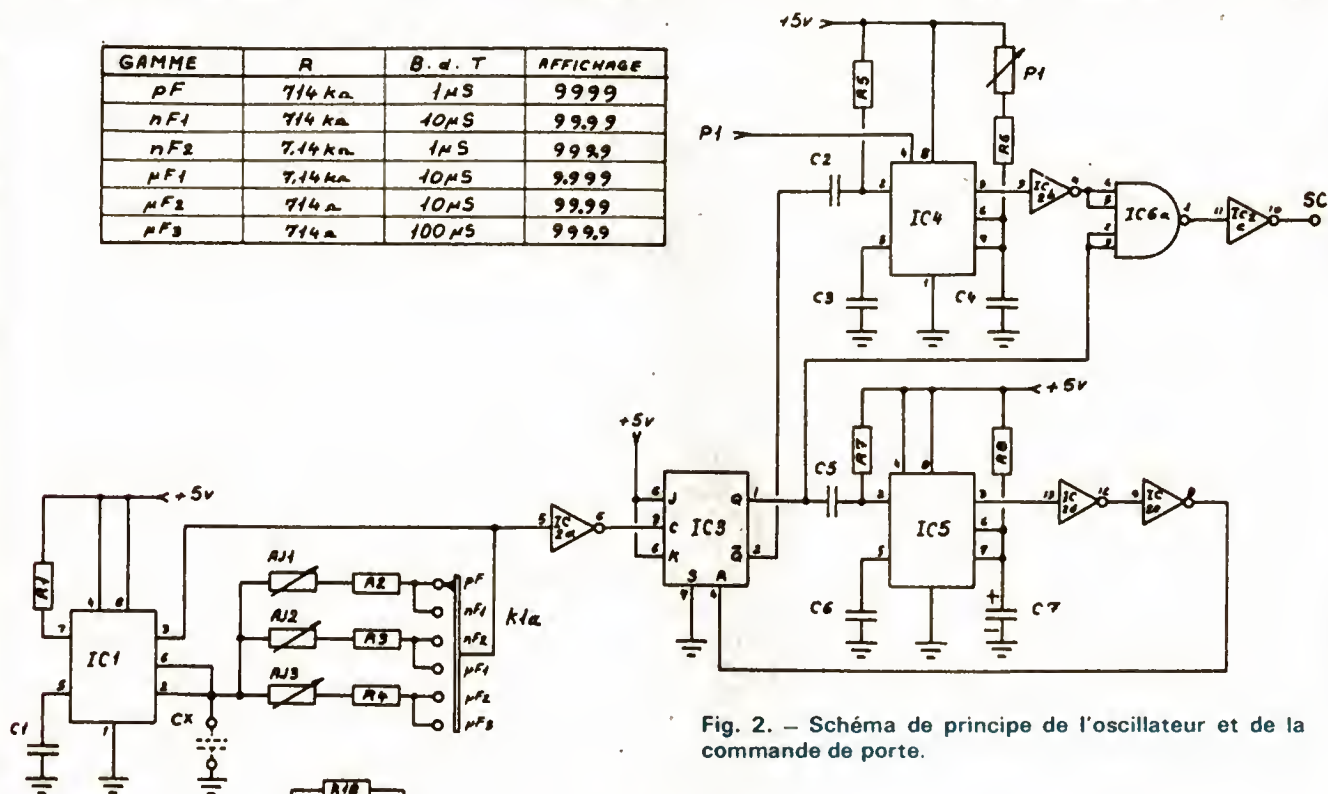


Fig. 2. - Schéma de principe de l'oscillateur et de la commande de porte.

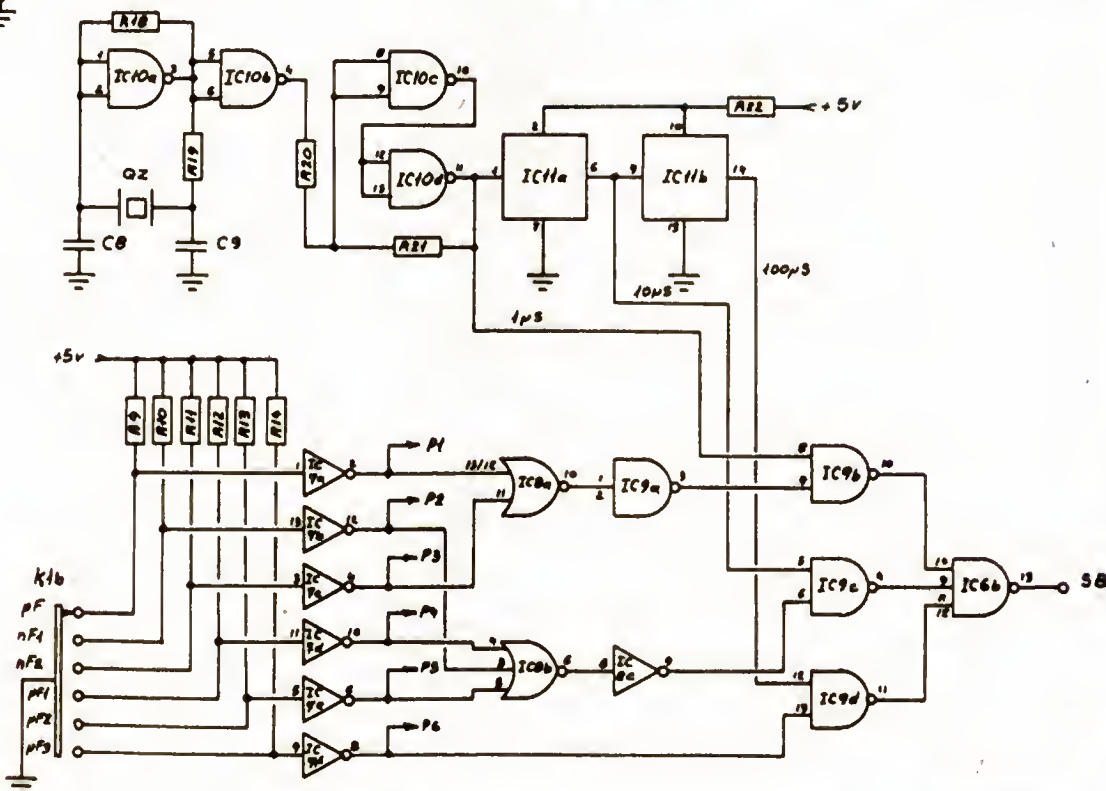


Fig. 3. - Schéma de principe de la base de temps et de la commande de gammes.



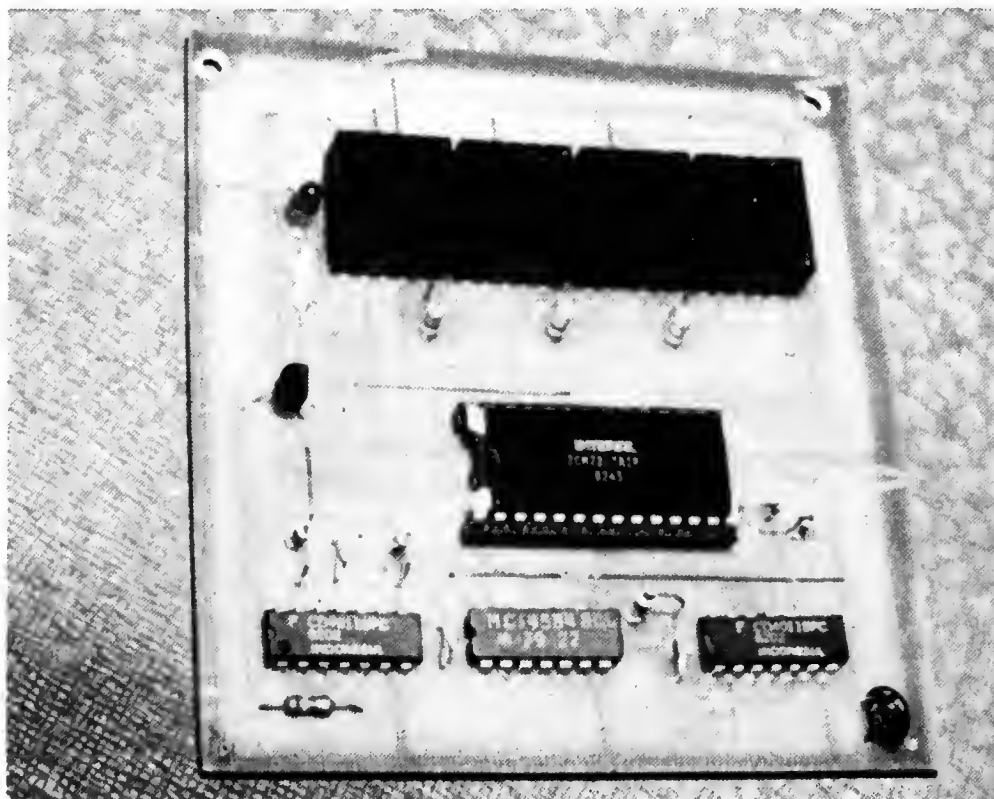


Photo 2 : Le circuit B. Mieux vaut monter le 7217A sur un support.

nous obtenons en Q de IC<sub>3</sub> un signal à l'état « 1 » pendant un temps correspondant à la période du signal produit par l'oscillateur et ce, toutes les 300  $\mu$ s environ.

Le circuit IC<sub>4</sub> (NE 555) est également monté en monostable et sa constante de temps varie grâce à P<sub>1</sub>,

de 4 à 40  $\mu$ s. Son but est de compenser en gamme « pF » la capacité parasite d'entrée en différant l'apparition du signal SC par le blocage de la porte NAND IC<sub>8</sub>. IC<sub>4</sub> n'est mis en fonction que sur la gamme « pF » grâce à l'information P<sub>1</sub> qui est donnée par le commutateur.

#### C. La base de temps et la commande de gammes

Le schéma de la figure 3 vous montre que l'horloge utilise un quartz dont la fréquence d'oscillation est de 1 MHz. L'oscillateur proprement dit est constitué d'une porte NAND (IC<sub>10a</sub>)

montée en inverseur et suivi d'un circuit de mise en forme (IC<sub>10b</sub>, IC<sub>10c</sub> et IC<sub>10d</sub>). Le signal est divisé deux fois par 10 grâce aux circuits IC<sub>11a</sub> et IC<sub>11b</sub> qui sont des décades C.MOS du type 4518.

Désirant simplifier la construction du CX 3 au maximum, nous avons réalisé l'ensemble des commutations de gammes à l'aide de circuits logiques, ce qui nous a permis d'utiliser un commutateur 2 circuits/ 6 positions économique au lieu du 4 circuits/ 6 positions, qui aurait été nécessaire autrement. On voit sur le schéma que les points P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, etc., ne sont à l'état « 1 » que si le curseur de K<sub>1b</sub> est à la masse. Les signaux de la base de temps parviennent donc en SB suivant la gamme choisie.

#### D. Le compteur

Le schéma de la figure 4 brille par sa simplicité et ce qui a été dit plus haut au sujet du circuit ICM 7217A prend toute son impor-

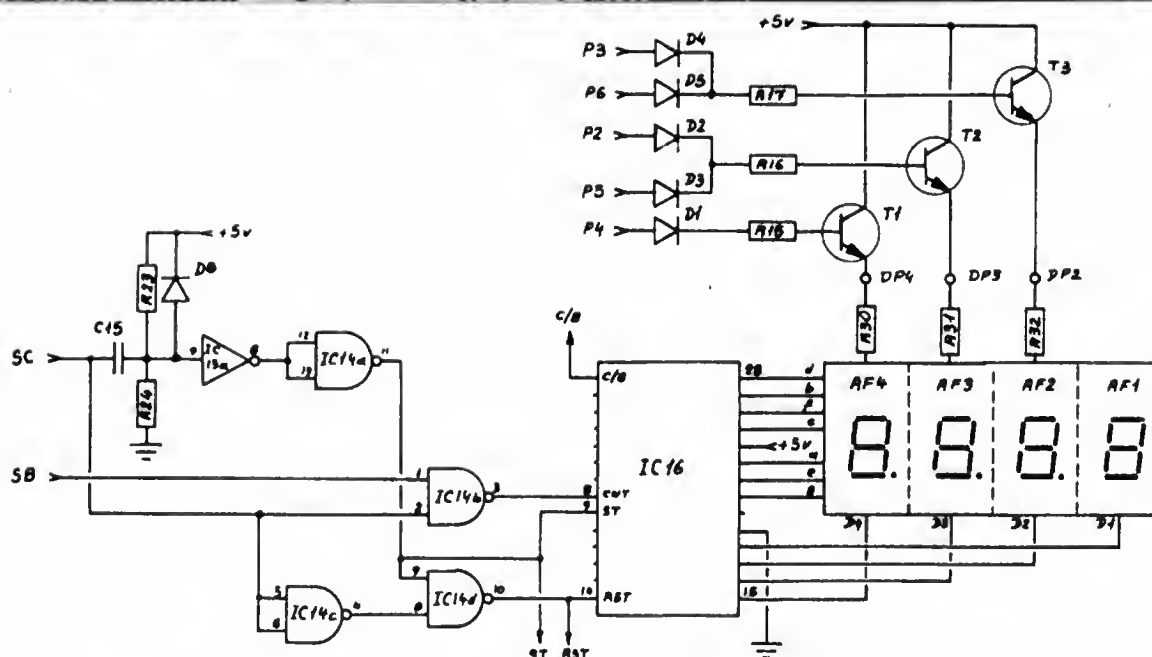


Fig. 4. - Schéma de principe du compteur et du positionnement de la virgule.

tance : construire de nos jours un compteur à affichage à 4 digits mémorisé devient (presque) un jeu d'enfant.

Compte tenu de ce qui a été dit plus haut, nous rappelons que la mesure d'un condensateur de 1 000 pF en gamme « pF » entraîne l'apparition en SC d'un signal à l'état « 1 » pendant 1 000  $\mu$ s et à l'état « 0 » pendant 300 ms. La porte (IC<sub>14b</sub>) laissera donc passer 1 000 impulsions de comptage tant que SC sera à l'état « 1 ». La descente du signal SC provoque l'apparition, grâce au réseau C<sub>15</sub> + R<sub>23</sub> + R<sub>24</sub>, d'une impulsion négative sur ST de 50  $\mu$ s environ, ce qui entraîne le transfert du résultat du comptage vers les afficheurs. Dès que le signal ST est revenu à l'état « 1 », RST passe à l'état « 0 », ce qui provoque la remise à zéro du compteur. Il est bien évident qu'un nouveau cycle comptage/transfert/remise à zéro recommence dès qu'une nouvelle impulsion apparaît en SC.

Le positionnement de la virgule est assuré très simplement par 3 transistors (T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> et T<sub>3</sub>), montés en collecteur commun et dont les bases sont reliées aux points P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>, etc., par de simples diodes afin de permettre l'allumage de l'un ou l'autre des points décimaux suivant la gamme choisie.

L'indicateur de dépassement de la capacité de comptage du 7217 est réalisé à l'aide de 4 portes NAND comme le montre la figure 5. L'apparition de l'impulsion indiquant ce dépassement en C/B entraîne le passage à l'état « 1 » de la sortie de IC<sub>15a</sub> et celle du signal ST l'allumage via T<sub>4</sub> du voyant LED. L'arrivée de l'impulsion de remise à zéro générale RST provoque en-

suite le passage à l'état « 0 » de la sortie de IC<sub>15a</sub> et l'extinction du voyant. Le voyant clignote donc au rythme des mesures tant que l'on est en dépassement de la capacité du compteur.

#### E. L'alimentation

Nous avons envisagé au départ d'alimenter le CX 3 sur batteries car la consommation de l'appareil n'excède pas 120 mA. Nous en sommes néanmoins venu à une alimentation sur secteur car un capacimètre est par essence un instrument de labo. Le schéma de la figure 6 se passe presque de commentaire et nous avons vu « large » car, grâce au transfo de 3 VA et au régulateur 7805, nous disposons de 300 mA pour 120 nécessaires.

Compte tenu du multiplexage de l'affichage, nous avons fortement découplé l'alimentation des circuits et, plus particulièrement, l'oscillateur d'entrée. Comme de coutume, les condensateurs de découplage ne sont pas représentés sur les schémas afin de ne pas surcharger ces derniers.

### III — Réalisation

La réalisation d'un appareil de mesure précis et fiable demande, comme il se doit, beaucoup de soin et de méthode. Nous avons essayé de vous simplifier la tâche autant que faire se peut et c'est ainsi que nous avons utilisé des composants courants, lesquels sont d'ailleurs distribués chez Selectronic à Lille ainsi que les circuits imprimés gravés et percés.

#### A. Liste des composants

##### Résistances et potentiomètres :

— 1/4 W 5 % couche métallique :

R<sub>1</sub> : 10 k $\Omega$

R<sub>2</sub> : 680 k $\Omega$

R<sub>3</sub> : 6,8 k $\Omega$

R<sub>4</sub> : 390  $\Omega$

— 1/4 W 5 % couche carbone :

R<sub>5</sub> : 2,7 k $\Omega$

R<sub>6</sub> : 470  $\Omega$

R<sub>7</sub> : 2,7 k $\Omega$

R<sub>8</sub> : 1 M $\Omega$

R<sub>9</sub> : 22 k $\Omega$

R<sub>10</sub> : 22 k $\Omega$

R<sub>11</sub> : 22 k $\Omega$

R<sub>12</sub> : 22 k $\Omega$

R<sub>13</sub> : 22 k $\Omega$

R<sub>14</sub> : 22 k $\Omega$

R<sub>15</sub> : 2,7 k $\Omega$

R<sub>16</sub> : 2,7 k $\Omega$

R<sub>17</sub> : 2,7 k $\Omega$

R<sub>18</sub> : 1 M $\Omega$

R<sub>19</sub> : 5,6 k $\Omega$

R<sub>20</sub> : 10 k $\Omega$

R<sub>21</sub> : 100 k $\Omega$

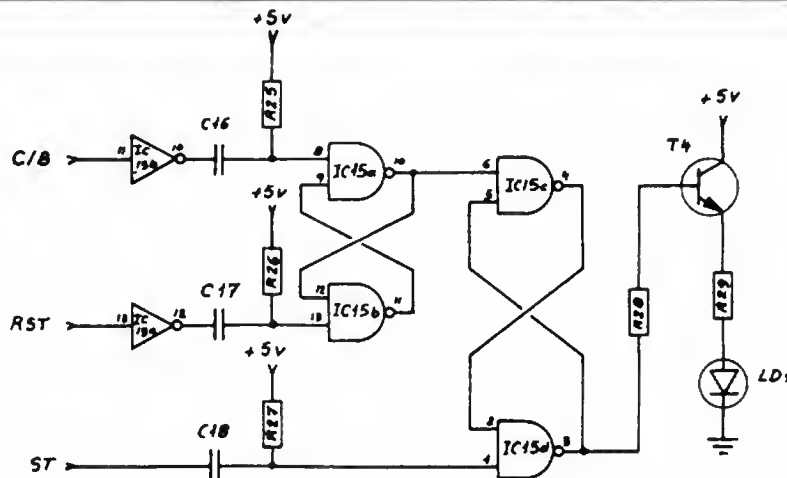


Fig. 5. — Schéma de l'indicateur de dépassement.

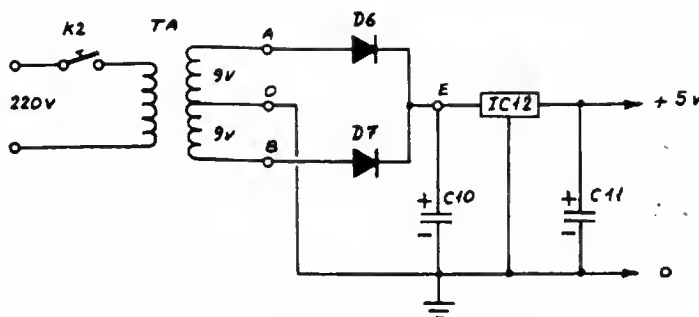


Fig. 6. — Schéma de l'alimentation.



$R_{22}$  : 39 k $\Omega$   
 $R_{23}$  : 10 k $\Omega$   
 $R_{24}$  : 22 k $\Omega$   
 $R_{25}$  : 10 k $\Omega$   
 $R_{26}$  : 10 k $\Omega$   
 $R_{27}$  : 10 k $\Omega$   
 $R_{28}$  : 2,7 k $\Omega$   
 $R_{29}$  : 330  $\Omega$   
 $R_{30}$  : 68  $\Omega$   
 $R_{31}$  : 68  $\Omega$   
 $R_{32}$  : 68  $\Omega$

— VA 05 H Cermet :

$AJ_1$  : 47 k $\Omega$   
 $AJ_2$  : 470  $\Omega$   
 $AJ_3$  : 100  $\Omega$

$P_1$  : 10 kA miniature, axe de 4 mm

— Condensateurs :

$C_1$  : 10 nF 63 V céramique  
 $C_2$  : 220 pF 63 V céramique  
 $C_3$  : 10 nF 63 V céramique  
 $C_4$  : 5,6 nF 63 V céramique  
 $C_5$  : 470 pF 63 V styroflex  
 $C_6$  : 10 nF 63 V céramique  
 $C_7$  : 0,47  $\mu$ F 35 V tantale goutte  
 $C_8$  : 33 pF 63 V céramique  
 $C_9$  : 33 pF 63 V céramique  
 $C_{10}$  : 1 000  $\mu$ F 16 V chimique

$C_{11}$  : 47  $\mu$ F 6,3 V tantale goutte  
 $C_{12}$  : 47 nF 12 V GFO  
 $C_{13}$  : 47 nF 12 V GFO  
 $C_{14}$  : 47  $\mu$ F 6,3 V tantale goutte

— céramique :

$C_{15}$  : 4,7 nF 63 V  
 $C_{16}$  : 4,7 nF 63 V  
 $C_{17}$  : 4,7 nF 63 V  
 $C_{18}$  : 4,7 nF 63 V  
 $C_{19}$  : 47  $\mu$ F 6,3 tantale goutte  
 $C_{20}$  : 47 nF 12 V GFO

— Semi-conducteurs et circuits intégrés :

$IC_1$  : ICM 7555  
 $IC_2$  : 40106 ou 4584  
 $IC_3$  : 4027  
 $IC_4$  : NE 555 N  
 $IC_5$  : NE 555 N  
 $IC_6$  : 4012  
 $IC_7$  : 40106 ou 4584  
 $IC_8$  : 4000  
 $IC_9$  : 4011  
 $IC_{10}$  : 1011  
 $IC_{11}$  : 4518  
 $IC_{12}$  : 7805 boîtier TO 220  
 $IC_{13}$  : 40106 ou 4584

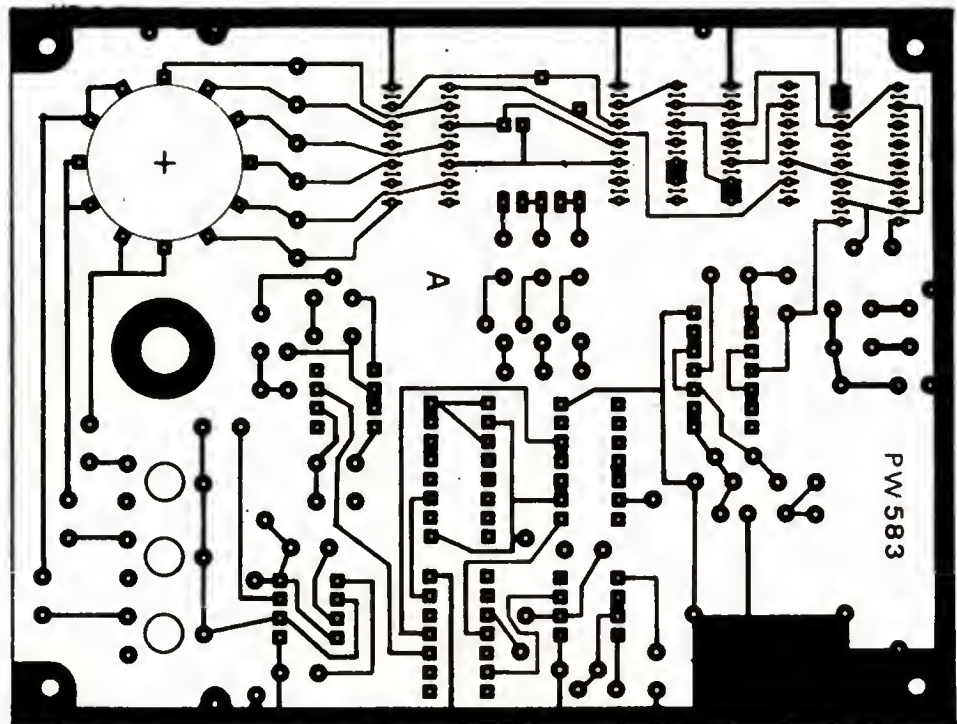


Fig. 7. — Le circuit A (verso). Epoxy double face 15/10°.

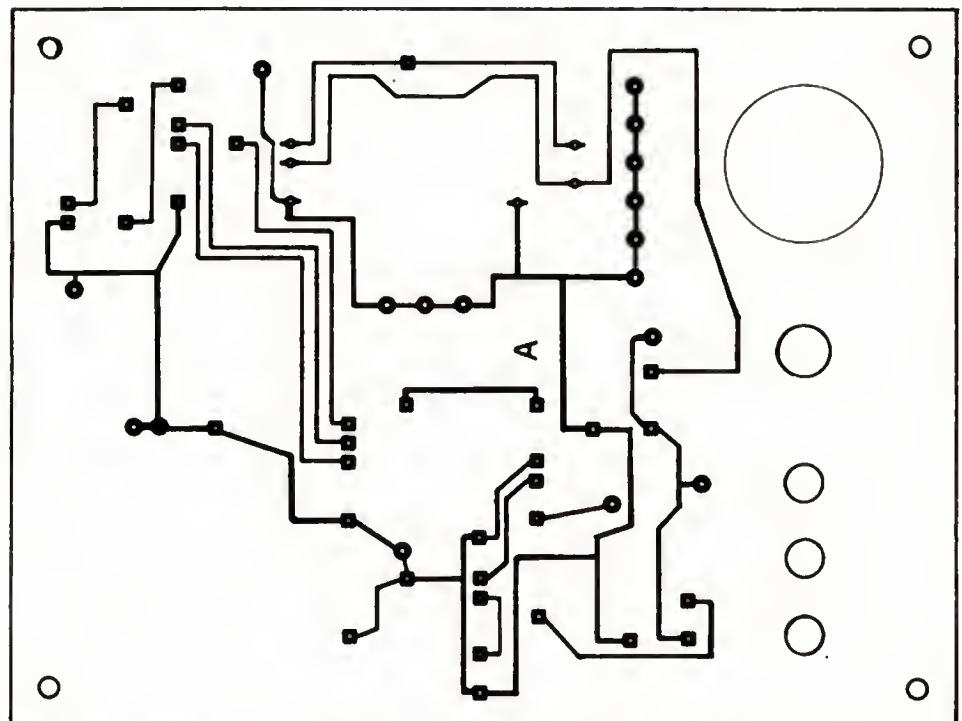


Fig. 8. — Le circuit A (recto).

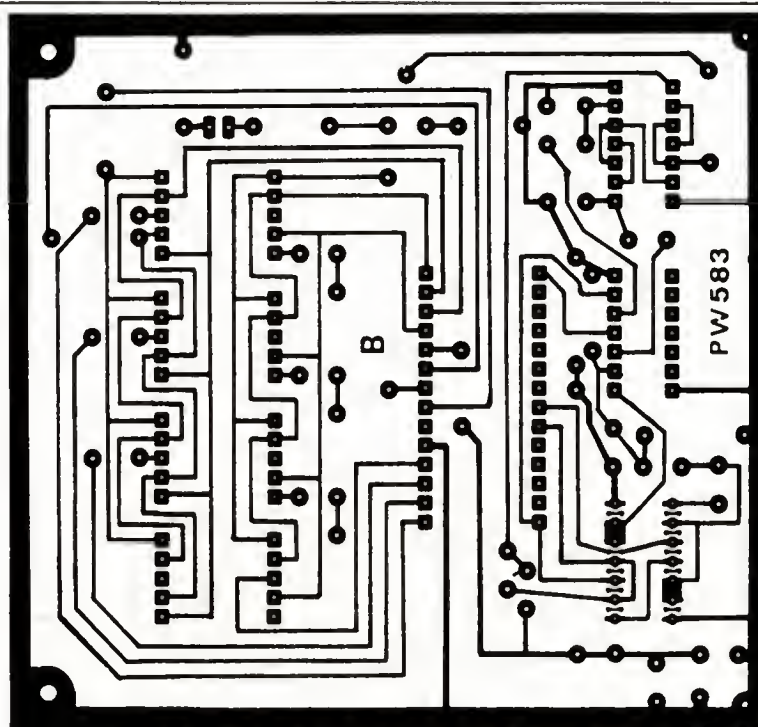


Fig. 9. — Le circuit B. Epoxy 15/10°, simple face.

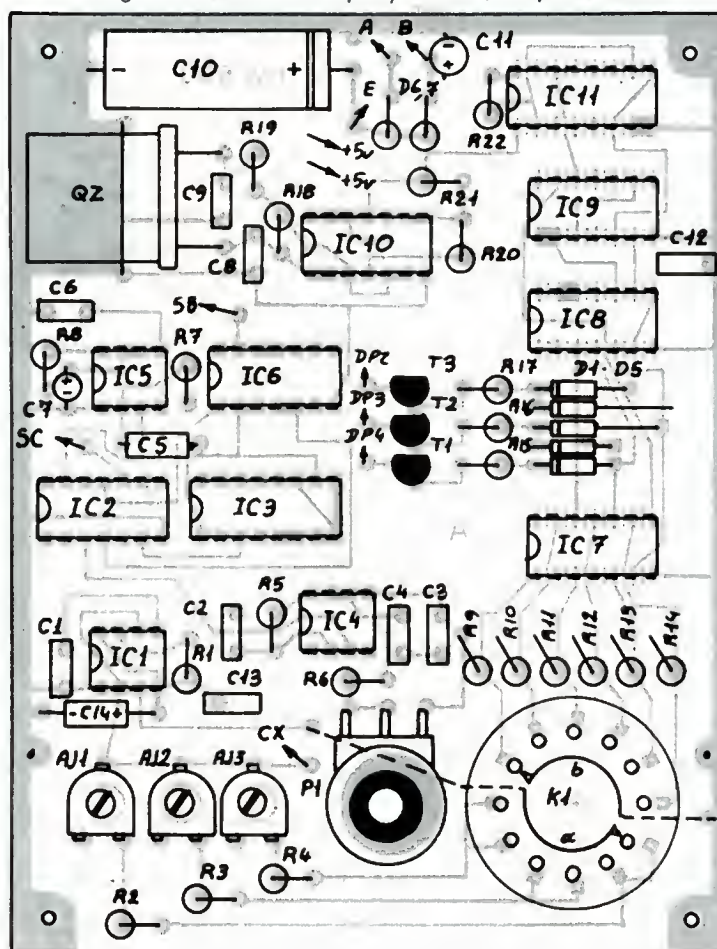


Fig. 10. — Implantation des composants sur le circuit A.

IC<sub>14</sub> : 4011  
 IC<sub>15</sub> : 4011  
 IC<sub>16</sub> : ICM 7217 A  
 D<sub>1</sub> : 1 N 4148  
 D<sub>2</sub> : 1 N 4148  
 D<sub>3</sub> : 1 N 4148  
 D<sub>4</sub> : 1 N 4148  
 D<sub>5</sub> : 1 N 4148  
 D<sub>6</sub> : 1 N 4002  
 D<sub>7</sub> : 1 N 4002  
 D<sub>8</sub> : OA 95  
 T<sub>1</sub> : BC 237 B  
 T<sub>2</sub> : BC 237 B  
 T<sub>3</sub> : BC 237 B  
 T<sub>4</sub> : BC 237 B  
 AF<sub>1</sub> : FND 500 Fairchild  
 AF<sub>2</sub> : FND 500 Fairchild  
 AF<sub>3</sub> : FND 500 Fairchild  
 AF<sub>4</sub> : FND 500 Fairchild  
 LD<sub>1</sub> : diode LED rouge  
 3 mm

#### — Matériel divers

TA : transfo 220/2 × 9 V  
 3 VA

K<sub>1</sub> : commutateur rotatif  
 AB Electronics 2 circuits - 6  
 positions - blindé

K<sub>2</sub> : inverseur unipolaire  
 7101 C & K

QZ : quartz 1 MHz boîtier  
 HC 33/U

1 support de circuit intégré  
 28 broches profil bas

1 circuit imprimé A époxy  
 double face

1 circuit imprimé B époxy  
 simple face

2 entretoises laiton diam.  
 4 mm, long. 30 mm

2 entretoises laiton diam.  
 4 mm, long. 5 mm

3 boulons 3/10

12 vis à tôle de 3/5

2 douilles « banane » de  
 2 mm

1 bouton ELCEY diam.  
 16 mm avec index.

1 coffret tôle d'alü de  
 10/10° (voir texte)

1 rodoïd rouge

1 cordon secteur

1 passe-fil

#### B. Montage du CX 3

La réalisation de l'appareil commence par celle des circuits imprimés dont les tracés sont indiqués sur les figures 7, 8 et 9. Comme vous pouvez le constater, le circuit A est un double



face technique que nous n'avons pu éviter étant donné la densité importante des composants. Moyennant un peu de patience et beaucoup d'attention, les deux circuits sont tout à fait réalisables à l'aide d'un feutre et des symboles à transfert direct. Nous tenons à signaler pour la petite histoire que tous nos circuits sont réalisés de la sorte.

Vos circuits percés et étamés, implantez les composants en suivant les indications des figures 10 et 11. Nous vous recommandons de commencer par la pose des straps et composants passifs et de veiller à l'orientation correcte des diodes, transistors et condensateurs polarisés. Terminez le câblage par la pose des circuits intégrés en reliant la panne de votre fer à souder à la masse. K<sub>1</sub> est directement soudé sur le circuit A et son boîtier doit être relié à la masse du circuit. Le quartz est fixé au circuit par un fil de cuivre qui en encercle le boîtier et P<sub>1</sub> est collé sur la face supérieure du circuit à l'Araldite.

Les deux circuits imprimés étant à présent câblés, il vous reste à les assembler à l'aide des deux entretoises laiton soudées sur la partie arrière de A alors que l'avant des deux circuits est relié par un simple fil de cuivre de 10/10 mm. Effectuez à l'aide de fil rigide de 6/10 mm toutes les

liaisons entre A et B et vérifiez très soigneusement votre travail avant toute mise sous tension.

En vous aidant des figures 12 et 13, réalisez le coffret en tôle d'aluminium de 10/10 mm. Assemblez les deux parties à l'aide de vis à tôle de 3/5 et installez tous les composants à l'in-

térieur en prenant garde de centrer correctement les afficheurs sous la fenêtre correspondante. La décoration du coffret peut être faite à l'aide d'un émail du type ferronnerie qui tient très bien sur la tôle d'aluminium. La face avant visible sur les photographies sera recopiée sur un carton à dessin

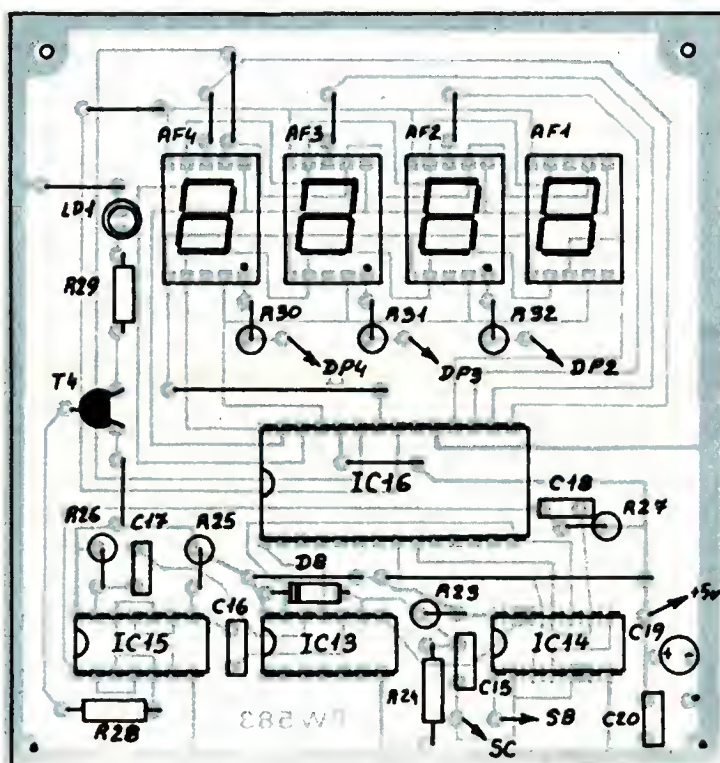


Fig. 11. - Implantation des composants sur le circuit B.

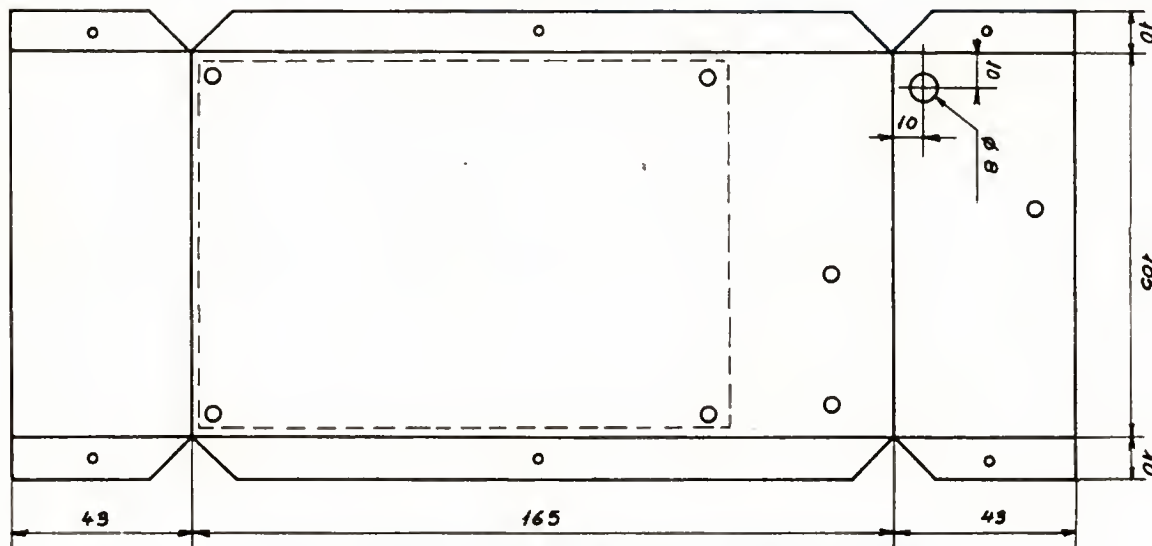


Fig. 12. - Le boîtier : tôle d'aluminium de 10/10°. Pliage vers l'arrière.

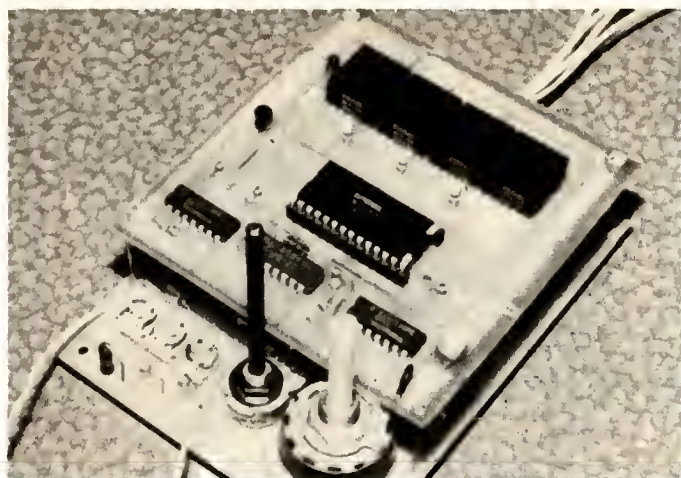


Photo 3 : Les deux circuits forment un bloc compact rendant la maintenance de l'appareil facile.



Photo 4 : La façade du CX 3.

à l'aide d'un tire-ligne et de lettres à décalquer puis recouverte d'une feuille de plastique adhésif transparent.

Ce travail pour le moins fastidieux achevé, il vous reste à procéder aux essais du CX 3 ce que nous vous proposons d'étudier à présent.

#### C. Mise en service du CX 3

Tous les composants étant installés dans le cof-

fret et la dernière vérification achevée, branchez l'appareil et mesurez la tension d'alimentation qui doit être de 5 V à 5 % près. Placez  $K_1$  sur « pF » et reliez un condensateur de précision d'une dizaine de nF aux bornes de mesure. A l'aide de  $AJ_1$  amenez l'affichage à la valeur désirée puis reliez aux bornes d'entrée un condensateur de 0,5  $\mu$ F environ. Si la valeur théorique du condensateur est de 482,17 nF

par exemple, vous devez lire 82,17 sur la gamme « nF1 » puis régler  $AJ_2$  pour lire 482,2 sur la gamme « nF2 ». De même, utilisez un condensateur de 10  $\mu$ F environ pour régler  $AJ_3$  en partant de la mesure faite sur la gamme «  $\mu$ F1 ».

L'étalonnage terminé, vous pouvez par cette méthode espérer obtenir une précision de l'ordre de 1 % en moyenne et de l'ordre de 0,2 % si vous pouvez

vous procurer des condensateurs étalon donnant 4 chiffres significatifs sur chacune des gammes.

Il est possible, bien que très improbable, que vous soyez obligé de jouer sur la valeur des résistances  $R_2$ ,  $R_3$  ou  $R_4$  pour obtenir une lecture correcte. Si, toutefois, vous constatiez un manque de linéarité évident sur chacune des gammes, suspectez  $IC_1$  ou  $IC_2$ , ou encore une tension d'alimentation trop faible.

Nous renouvelons ici les conseils d'utilisation que nous avons indiqués dans la description du CX 2.

— Déchargez toujours un condensateur avant toute mesure.

— Laissez le temps à un condensateur chimique de se « former » (surtout s'il est neuf) pendant une trentaine de secondes avant d'interpréter le résultat.

— Evitez à tout prix l'emploi de fils de liaison trop longs sur les deux premières gammes.

— Ne reliez jamais les bornes de mesure à un circuit sous tension.

Nous arrêtons ici la description de ce capacimètre très performant et espérons que vous prendrez autant de plaisir que nous à le réaliser et à l'utiliser. Par ailleurs, nous restons à la disposition des lecteurs dans l'embarras tant du point de vue pratique que théorique. **Ph. WALLAERT**

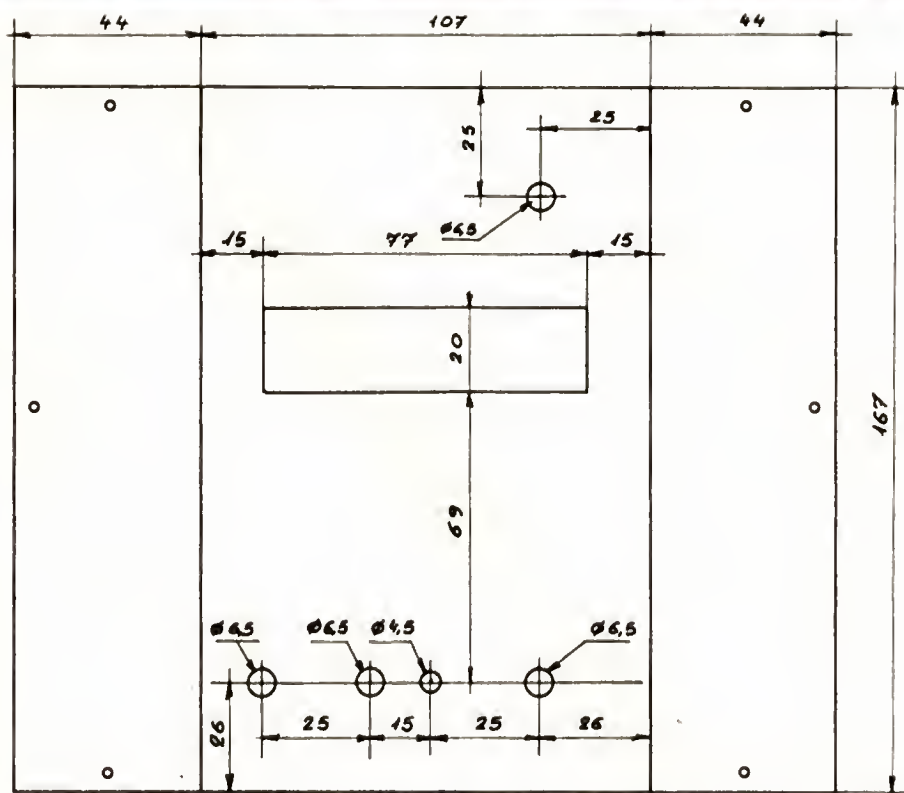
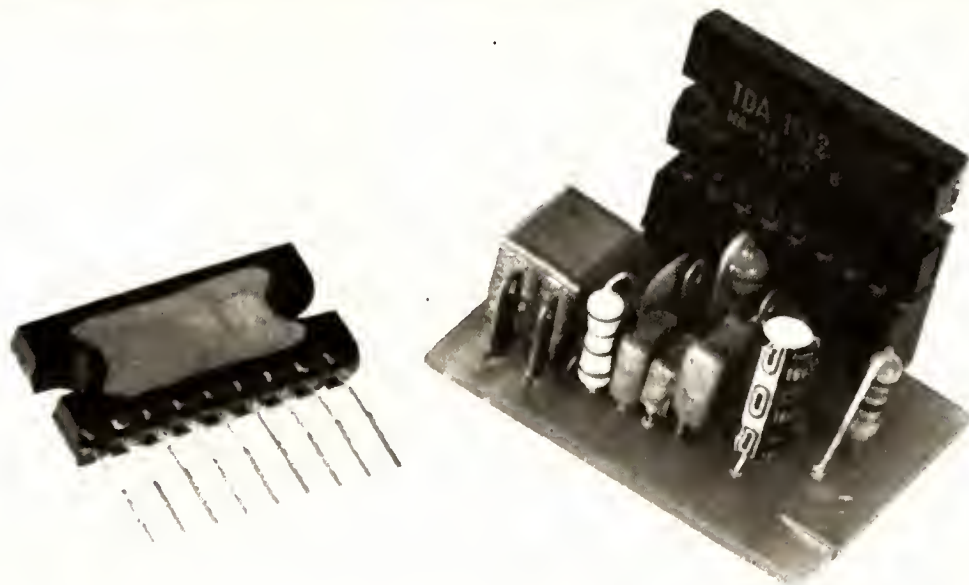


Fig. 13. — Le couvercle : tôle d'aluminium de 10/10°. Pliage vers l'arrière.





# AMPLIFICATEUR HI FI à alimentation symétrique

**C**ET amplificateur HiFi est construit autour d'un circuit intégré et non d'un module hybride. L'appellation HiFi est permise lorsque l'amplificateur a une puissance supérieure à 10 W, ce qui sera le cas lorsque sa tension d'alimentation sera suffisante...

Le circuit intégré utilisé ici est un TDA 1512 proposé par RTC ; il peut être chargé par une impédance descendant à  $4 \Omega$  pour sa tension d'alimentation maximale.

L'alimentation symétrique permet de se débarrasser d'un composant « nuisible » à la parfaite transmission du signal : il s'agit du condensateur de sortie. Nous verrons au chapitre des mesures ce que nous apporte cette suppression.

seuse. Le condensateur  $C_2$  fixera la fréquence à partir de laquelle le gain aux fréquences basses diminuera. Nous retrouvons également sur cet amplificateur le circuit stabilisateur de sortie composé de  $C_5$  et de  $R_5$ .

Nous avons une différence en ce qui concerne les circuits destinés à assurer la stabilisation aux fréquences hautes. Le circuit RC série de la broche 3 doit être adapté, la résistance  $R_4$  a une valeur inférieure à

celle de l'ampli à alimentation symétrique.

De plus, le condensateur de découplage de l'alimentation positive doit avoir une valeur supérieure à celle que nous avons. Il faut  $0,22 \mu F$  pour le « plus », tandis que  $0,1 \mu F$  suffit pour le pôle négatif de l'alimentation, nous avons pu le constater aux essais, certaines oscillations apparaissant à un certain niveau de la puissance de sortie lorsque des va-

## Schéma de principe

Le schéma de principe est donné figure 1. L'amplificateur TDA 1512 est monté à la manière d'un amplificateur opérationnel. Si vous avez eu connaissance du schéma d'une version avec condensateur de sortie et alimentation asymétrique, vous ne manquerez pas de constater certaines similitudes.

Le montage symétrique demande une adaptation de la valeur de certains composants par rapport à l'autre version. Le condensateur d'entrée existe encore, il est suivi d'une résistance inversée à la masse, ce qui fixera le potentiel de sortie.

Ce potentiel est fixé également par la contre-réaction totale appliquée, en continu, sur l'entrée inver-

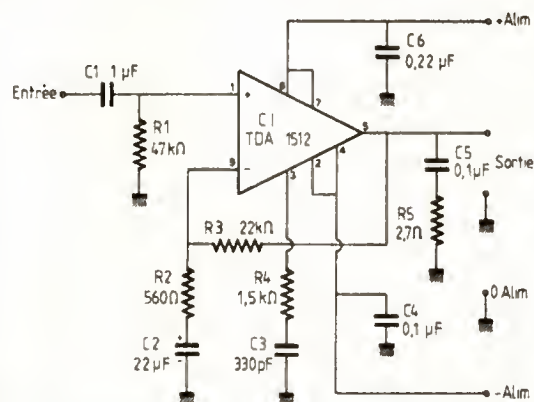


Fig. 1. — Schéma théorique de l'amplificateur.

leurs différentes de celles précitées sont utilisées.

L'alimentation est assurée par deux tensions symétriques obtenues à partir d'un transformateur à point milieu, d'un pont redresseur et de deux condensateurs chimiques.

## Réalisation

Le circuit imprimé est donné, avec l'implantation des composants, sur les fi-

gures 2 et 3. Notre prototype a été câblé en utilisant un support Lumberg à neuf trous pour le circuit intégré ; les condensateurs, exception faite du chimique et du céramique, sont des MKT de Siemens à écartement de 5 mm. Si vous ne disposez que de condensateurs avec espacement de 7,5 mm, plus courants, vous devrez légèrement modifier le circuit imprimé : opération facile à effectuer. Le condensateur d'entrée est un condensateur plasti-

que, inutile ici d'utiliser un chimique.

La polarité du condensateur chimique peut être quelconque ; en fait, ce condensateur travaillera avec une tension de polarisation nulle ou très faible ; il peut être branché dans n'importe quel sens. Si vous êtes un puriste, vous choisirez un condensateur non polarisé...

Le circuit intégré devra être monté sur un dissipateur dont la surface sera d'environ 1 dm<sup>2</sup>. On pourra

également utiliser un dissipateur extrudé, d'une surface voisine (résistance thermique de 4 à 5 °/W).

Attention, comme nous avons un point milieu et que la partie métallique du circuit intégré est au potentiel le plus négatif de l'alimentation, on devra soit isoler le radiateur, soit installer un isolant (tiré de deux isolants pour boîtier TO 220) entre le circuit intégré et son dissipateur.

## Mesures

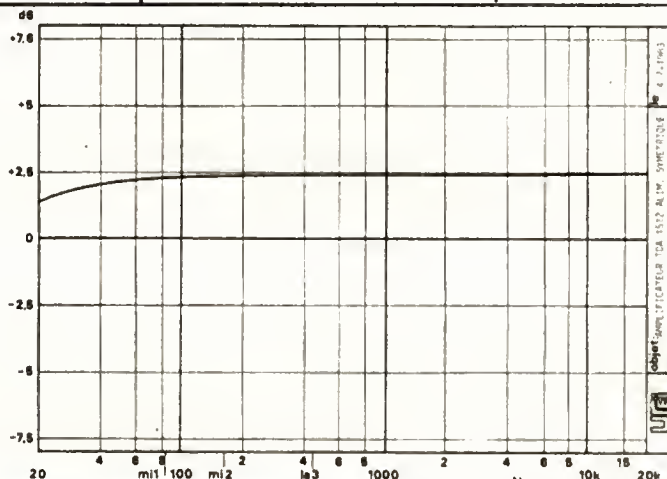
La courbe de réponse en fréquence de cet amplificateur est donnée graphiquement ; elle est très étendue, le temps de montée de l'amplificateur est de 1,5 µs. La vitesse de montée en tension est de 15 à 20 V/µs, une valeur élevée.

L'impédance de sortie de ce montage est très basse, même avec le connecteur utilisé ici et qui est situé à l'intérieur de la boucle de contre-réaction...

Cette résistance interne est de 0,002 Ω (ce n'est pas facile à mesurer), ce qui nous donnerait un facteur d'amortissement de 2 000 ! si le haut-parleur n'avait pas sa propre résistance interne...

Le rapport signal/bruit est de 101 dB, avec pondération A, de 99 dB dans une bande de fréquence s'étendant de 20 Hz à 20 kHz, et de 88 dB dans une bande passante de plusieurs mégahertz.

Le tableau 1 donne divers résultats de mesures ; nous n'avons pas tout mesuré. Dans le bas, nous donnons également la tension efficace de sortie du transformateur pour obtenir la tension d'alimentation (transfo à point milieu, pont redresseur suivi de deux condensateurs de 4 700 µF).



Courbe de réponse en fréquence de notre amplificateur.

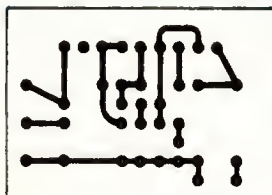


Fig. 2. — Le circuit imprimé à l'échelle 1.

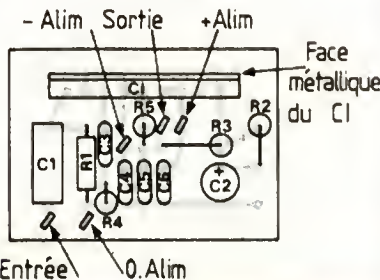


Fig. 3. — Implantation des composants.

Tension d'alimentation	2 × 10 V	2 × 12 V	2 × 15 V	2 × 17,5 V
Puissance/ 4 Ω	6,25 W	9 W	14,8 W	16 W
Puissance/ 8 Ω	3,65 W	5,6 W	9,2 W	12,5 W
Distorsion 1 kHz/4 Ω		0,04 %	0,1 %	
Distorsion 1 kHz/8 Ω		0,02 %	0,03 %	
Distorsion 10 kHz/4 Ω		0,26 %	0,9 %	
Distorsion 10 kHz/8 Ω		0,1 %	0,12 %	
Transformateur	2 × 8,4 V	2 × 10 V	2 × 12 V	alim. stab.

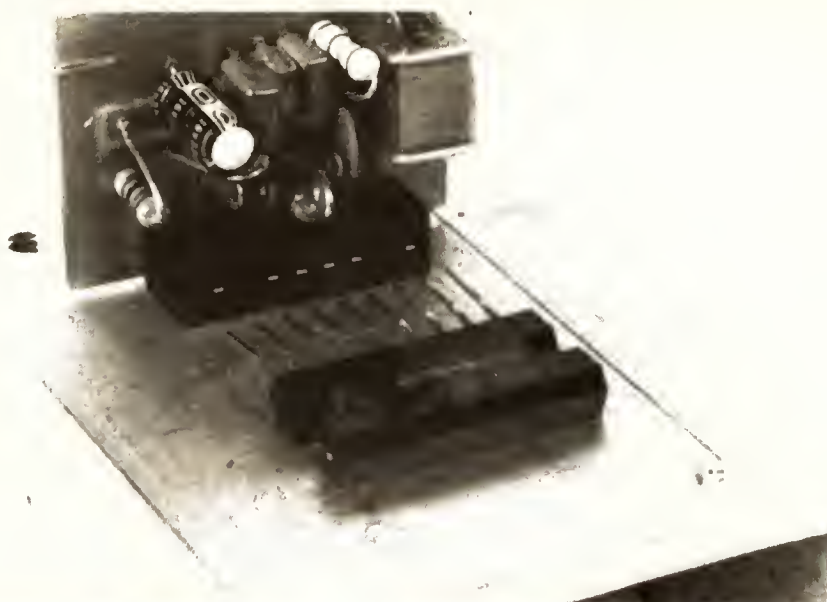


La consommation est de 0,7 A en sinus à 1 kHz et 24 V, 850 mA sous 30 V.

La puissance à 35 V est donnée à titre indicatif, cette tension est celle que peut supporter au maximum le circuit intégré ; on devra alors faire appel à une alimentation régulée de façon à éviter un dépassement.

## Conclusion

Voilà un amplificateur digne, exception faite de sa puissance, des meilleures chaînes HiFi. Les performances sont très bonnes et la vitesse élevée de balayage en tension devrait limiter la célèbre distorsion d'intermodulation transitoire. Quant à l'amortissement du haut-parleur, il sera parfait...



Le circuit imprimé terminé. Le circuit intégré et son support.

## Liste des composants

### Résistances

$R_1$  : 47 k $\Omega$ , 1/4 W  
 $R_2$  : 560  $\Omega$ , 1/4 W  
 $R_3$  : 22 k $\Omega$ , 1/4 W  
 $R_4$  : 1,5 k $\Omega$ , 1/4 W  
 $R_5$  : 2,7  $\Omega$ , 1/4 ou 1/2 W

### Condensateurs

$C_1$  : 1  $\mu$ F/100 V, plastique, Siemens 10 mm MKT  
 $C_2$  : 22 ou 33  $\mu$ F/6,3 V, chimique  
 $C_3$  : 330 pF, céramique  
 $C_4$ ,  $C_5$  : 0,1  $\mu$ F/100 V,

plastique, Siemens 5 mm MKT

$C_6$  : 0,22  $\mu$ F/100 V, plastique, Siemens 5 mm MKT

C.I. : circuit intégré TDA 1512 RTC

# Bloc-notes

## DUAL CS 530

Pletine tourne-disque Hi-Fi automatique avec bras de lecture en technique ULM (Ultr Low Mass). Entraînement par courroie, châssis flottent amortisseur de chocs.

— Bras de lecture ULM en alliage spécial XM 300. Aucune résonance de flexion. Aucune résonance de torsion. Meilleure séparation stéréo.

— Suspension du bras de lecture à cardan, force d'appui sans masse.

— Cellule magnétique ULM Dual 65E avec pointe de lecture elliptique. Dispositif entisketing.

— Entraînement par courroie Dual. Grande sécurité de fonctionnement grâce à la courroie plate de haute précision.

— Commutation électronique des vitesses. Réglage fin de la vitesse sur une plage de réglage de 12 %.

— Stroboscope lumineux.

— Plateau grand diamètre



304 mm avec tapis anti-résonneur.

— Lève-bras avec système d'amortissement par bain visqueux, touches répondant à une pression très légère.

— Commandes frontales.

— Automatisme du couvercle.

— Coloris : satin métallisé ou anthracite métallisé.

— Dimensions (l x h x p) : 440 x 111 x 364.

## LA HI-FI DEGRIFEE

En Hi-Fi comme ailleurs les constructeurs changent souvent les habits de leurs produits mais l'intérieur ne subit en général que très peu de modifications, voire aucune. Si l'on s'attache plus à la qualité qu'aux emballages, à la mode en somme, on aura toujours intérêt à chercher son bonheur dans les fins de série qui offrent souvent des rapports qualité/prix imbattables. « Le Hi-Fi dégriffé » propose ainsi un grand nombre d'appareils neufs (avec garantie du constructeur) parmi les marques les plus réputées (Kenwood, Luxmen, Alpine, B et W, Elipson, etc.). Ce magasin original se veut aussi exigeant sur la qualité de son S.A.V. et propose, par ailleurs, eux amoureux des belles et vieilles choses la remise sur pieds des « encêtres ». Le Hi-Fi dégriffé, B, rue Perdonnet, 75010 Paris. Tél. : 240.20.01.





# Le tuner

## Philips f2235

**L** E tuner F2235 de Philips appartient à la nouvelle gamme développée par cette firme internationale. Fabriqué en Belgique, ce produit sera un atout pour tous ceux qui veulent jouer la carte européenne. Synthétiseur de fréquence, réception des ondes longues, 37 stations pré-réglées, voilà de quoi se laisser tenter...

Matières plastique et métallique s'associent pour décorer la façade illuminée par un afficheur fluorescent très spécialisé. Un capot métallique recouvre l'électronique et une protubérance arrière abrite et protège le cadre fixe qui permet la réception des ondes modulées en amplitude. Bien entendu, comme le numérique a pris place dans le tuner, nous n'aurons pas de bouton rotatif de recherche de station ni même d'aiguille.

Le signal RF entre sur une prise coaxiale 75  $\Omega$  ou sur une 300  $\Omega$ . L'antenne de modulation d'amplitude externe se branche sur une prise DIN, le signal audio part d'un cordon terminé par deux prises RCA mâles. Cette technique économise les prises arrière du tuner et celles du câble que le constructeur livre habituellement avec son tuner.

Maintenant que le tuner est relié à l'amplificateur et au secteur, nous pressons son interrupteur. Un peu moins de deux secondes après la mise sous tension, l'afficheur fluorescent

s'allume et nous indique une gamme d'ondes et un numéro de station : la 1. La première station pré-réglée sera donc occupée par votre émetteur préféré.

Le 2235 vous offre 9 stations pré-réglées sur les ondes longues, 19 sur les petites ondes et la modulation de fréquence, un nombre important que l'on appréciera.

Le tuner, équipé d'une mémoire non volatile, peut rester débranché sans perte d'information (dix ans !).

La logique du processus de mise en mémoire permet de se familiariser très vite avec l'appareil. Deux modes de programmation cohabitent ; on peut commencer par choisir une station, ensuite, la mémoriser dans un emplacement libre de la mémoire. Comme le tuner bénéficie d'une certaine intelligence, il vous dira si une fréquence a déjà été mémorisée en signalant son emplacement. L'autre mode de travail consiste à commencer par sélectionner une des mémoires ; si la fréquence indiquée alors est de

87,50 MHz, ce qui correspond au début de la gamme, c'est que l'emplacement est libre.

La recherche des stations, manuelle ou automatique, s'effectue par touche, la recherche s'arrête lorsque le niveau reçu suffit à déclencher l'arrêt.

La vitesse de balayage, relativement lente, peut être accélérée en débutant le balayage, non pas à 87,50 MHz mais sur n'importe quelle fréquence par l'intermédiaire des stations présélectionnées.

Pour l'accord manuel, une touche permet d'augmenter la fréquence, l'autre de la diminuer. Ces deux touches autorisent également, le passage séquentiel des stations pré-réglées. Le pas en FM est de 50 kHz ; pour la MA, nous avons un pas de 9 kHz pour les petites ondes et de 1 kHz pour les grandes ondes, cette différence provenant de l'évolution actuelle de la grille des grandes ondes. Il découle de cette situation l'absence de recherche automatique en grandes ondes qui nous semble sans importance puisque l'on dispose d'un nombre suffisant de stations pré-réglées.

Dans le bas de la façade, un tiroir escamotable découvre une grille sur laquelle l'utilisateur pourra inscrire le



nom de ses stations, l'indicateur de fréquence vous disant, à la demande toutefois, la fréquence d'accord. Cette fréquence apparaîtra également après une présélection en pressant la touche de présélection n° 0.

## Technique

Un transistor à effet de champ et double porte équipe le premier étage de la tête RF. L'accord est bien entendu confié à des diodes à capacité variables doubles. Trois transistors ont été utilisés pour l'oscillateur local, un pour l'oscillation, un tampon pour l'attaque du mélangeur et le troisième pour un étage à base commune qui précède le synthétiseur de fréquence.

Trois filtres céramique encadrent deux amplificateurs à BF 240. Un TDA 1576 amplifie et démodule la FI, il donne des tensions pour l'accord automatique, le silencieux et le niveau RF ainsi que pour la CAG.

Philips a installé un TDA 1578A pour le décodage stéréo, de type PLL ; ce circuit assure un passage progressif de la stéréo à la mono lorsque le signal RF s'affaiblit.

Pour la modulation d'amplitude, nous avons également un transistor d'entrée à effet de champ précédant un circuit intégré unique TDA 1072, associé à un filtre céramique ; difficile de concevoir plus simple aujourd'hui.

En modulation d'amplitude, seule l'information de niveau suffit pour l'accord, étant donné que nous avons une grille à 9 kHz. En cas de présence d'un émetteur, nous serons donc obligatoirement bien accordés... Un système d'accord sans synthétiseur demanderait un discriminateur de fréquence.

Côté microprocesseur, nous avons une paire de circuits provenant de chez N.S., des COP 420 et 470, ce dernier attaque l'afficheur fluorescent. La mémoire EARAM reçoit des informations série du microprocesseur par l'intermédiaire d'un circuit à sorties à trois états. Un SAA 1057, fabriqué par Philips, équipe le synthétiseur.

L'appareil est construit sur un châssis de matière plastique moulée. Le moulage facilite, par rapport au pliage de tôle d'acier, la fixation des composants. La majorité des composants de cet appareil est d'origine européenne ; nous avons toutefois rencontré un commutateur Alps, des bobinages Toko et des condensateurs Murata. Les autres résistances, condensateurs, circuits intégrés, etc. ne viennent pas d'Extrême-Orient. Les techniques les plus modernes ont été utilisées pour la fabrication de cet appareil et l'insertion automatique des composants se voit au premier coup d'œil ; les résistances verticales ont les fils pris dans une plaquette de

matière plastique découpée au moment de la mise en place. Nous trouvons également cette technique pour certains transistors...

## Mesures

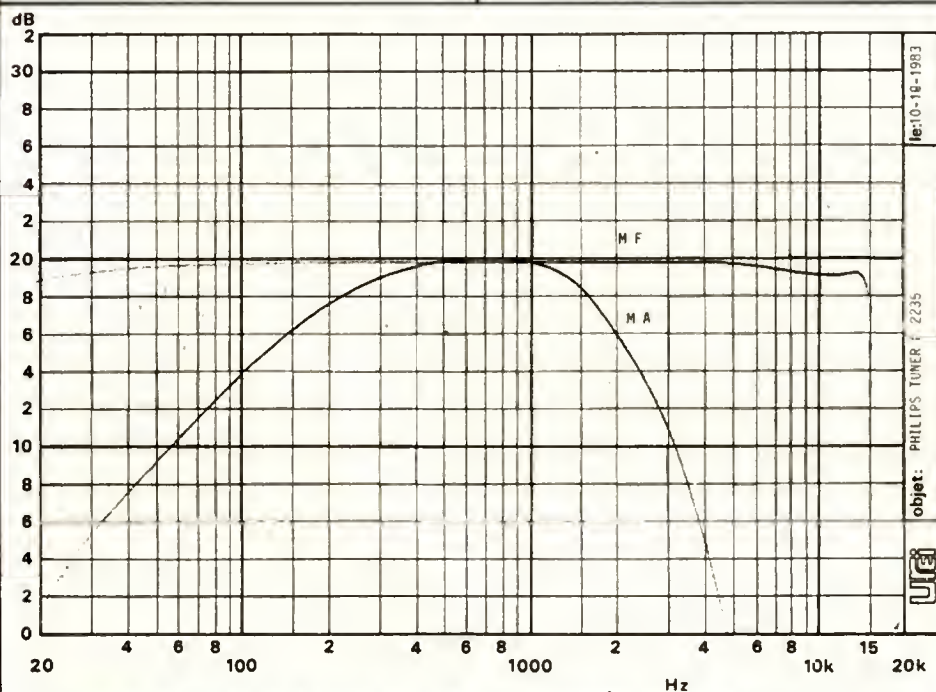
Le tuner Philips F 2235 bénéficie d'une sensibilité de 2  $\mu$ V tandis que le système de recherche automatique des stations s'arrêtera sur un émetteur lorsque le niveau reçu aura atteint 5  $\mu$ V. Le seuil de silence a été fixé à 9  $\mu$ V.

La tension de sortie s'élève à - 6,5 dBm pour une modulation de 30 %, ce qui correspond à une tension de sortie de 370 mV environ ; cette tension est bien entendu suffisante.

Le rapport signal/bruit, non pondéré, de 68 dB grimpe à 79 dB avec la pondération. Donc, un résultat d'un excellent niveau. Les courbes de réponse montrent la linéarité de la réponse en modulation de fréquence et en modulation d'amplitude. Pour cette dernière, la restriction de courbe s'impose pour éviter l'interaction entre les stations. La caractéristique essentielle de la modulation d'amplitude n'étant pas, bien entendu, la fidélité de reproduction sonore.

## Conclusions

Tuner numérique de conception et de fabrication européenne, le F 2235 de Philips présente un nombre de stations préréglées important dont l'accès sera facilité par la présence d'un petit bloc-notes intégré au tuner. L'emploi simple de l'appareil séduira bon nombre d'utilisateurs qui bénéficieront de la précision d'un accord synthétisé. Saluons aussi la présence d'un indicateur de signal et d'un autre d'accord ; les constructeurs ont tendance à les faire disparaître malgré leur aspect visuel et rassurant...



Courbes de réponse en fréquence des sections MA et FM du tuner F2235.

### LE POUR (+) ET LE CONTRE (-)

- + Grandes ondes
- + 37 stations préréglées
- + Bloc-notes
- + Indicateur de niveau RF
- + Taille réduite





# Le tuner

## Téléton t3

**S**i beaucoup de constructeurs de tuners se sont lancés dans le numérique, ils gardent toujours, pour les appareils qui constituent le bas de leur gamme, un modèle à « ficelle », dont l'accord reste confié à un survivant de ces dernières décennies : le condensateur variable. Si ce composant semble en voie de disparition, il conserve pourtant toute son efficacité et une linéarité que ne peut pas encore concurrencer la diode à capacité variable...

La façade de matière plastique est divisée en deux parties, une vierge de teinte aluminium, l'autre, noire, a reçu un cadran, des touches, un interrupteur secteur et une molette horizontale d'accord. Tout serait classique, voire rétro, si l'aiguille ne cachait une diode électroluminescente qui virera du rouge au vert en présence d'une station.

Le T3 demande une alimentation provenant d'une source continue capable de délivrer une tension de 16 V avec une puissance de 5 W. Autrement dit, le tuner bénéficiera de l'alimentation d'un amplificateur auquel il sera associé, une technique qui permet d'économiser un transformateur d'alimentation et un interrupteur répondant aux normes de sécurité en vigueur. La sortie audio par cordon répond à ce même souci d'économie. Le tuner T3 est en fait l'un des éléments

d'une chaîne proposée par Téléton.

Trois gammes d'ondes peuvent être reçues par ce tuner ; les grandes n'ont pas été oubliées, c'est un bon point. On remarquera que, le plus souvent, ce sont les appareils les plus simples qui permettent la réception de cette gamme. Trois touches sélectionnent les gammes d'ondes, une auxiliaire commute la réception de stéréo en mono tout en commandant le silencieux interstations.

Un système de commande automatique de fréquence se met en service uniquement lorsque l'accord est obtenu.

L'accord par condensateur variable empêche la présence de stations pré-réglées. Le mode d'accord par molette, très démultiplié, rend le parcours de l'aiguille d'un bout à l'autre

du cadran assez fastidieux... Par contre, on appréciera la finesse de l'accord ; ces deux éléments sont liés.

### Technique

L'absence de synthétiseur simplifie considérablement le schéma de principe de l'appareil.

Un transistor à effet de champ à simple porte équipe le premier étage du tuner FM, les autres étages utilisent des transistors bipolaires.

L'oscillateur a reçu une diode à capacité variable utilisée uniquement pour la commande automatique de fréquence.

Trois filtres céramique sont accompagnés d'un unique transistor amplificateur, ces filtres précèdent un circuit intégré aux multiples et habituelles fonctions ; un HA 11 225, un circuit maintenant classique. Un amplificateur opérationnel double et plusieurs transistors se chargent de l'allumage des diodes de l'aiguille, de la commande de coupure du signal audio et de la coupure de la commande automatique de fréquence.

Pour la modulation d'amplitude, nous avons un seul circuit intégré de



marque Sanyo, un LA 1240, entouré de ses bobinages commutés par sélecteur mécanique, et d'un filtre passe-bande où les circuits accordés LC sont reliés par un élément céramique piézo-électrique. L'électronique est montée sur un circuit imprimé de taille peu commune. Le constructeur espace ses composants et laisse des emplacements pour d'autres versions avec, par exemple, un indicateur de niveau RF. L'espacement des composants simplifiera le service après-vente...

## Mesures

Avec ses  $4 \mu\text{V}$  de sensibilité, le tuner Teleton T3 vous assure une réception correcte dans la plupart des circonstances, ne l'oubliez pas. Son seuil d'intervention du silencieux et de déclenchement du décodage stéréo se situe à  $6 \mu\text{V}$ .

Avec un signal d'entrée RF de  $1 \text{ mV}$ , le rapport signal/bruit atteint  $79 \text{ dB}$  en mesure pondérée et  $70 \text{ dB}$  sans l'intervention du filtre de pondération.

La tension de sortie, pour une excursion de  $25 \text{ kHz}$  est de  $280 \text{ mV}$  et suffit largement à l'attaque d'un amplificateur dont la sensibilité d'entrée avoisinera les  $200 \text{ mV}$ .

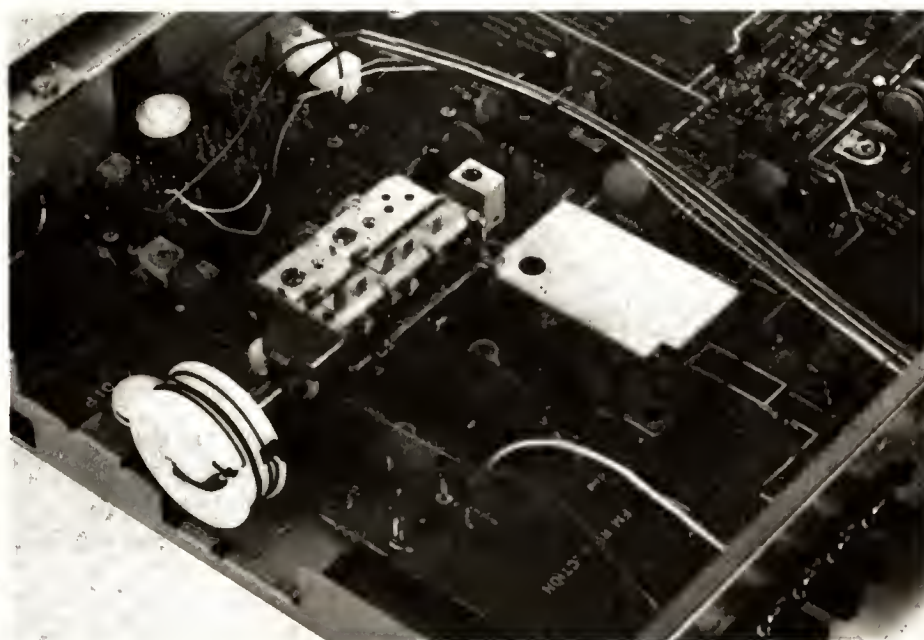
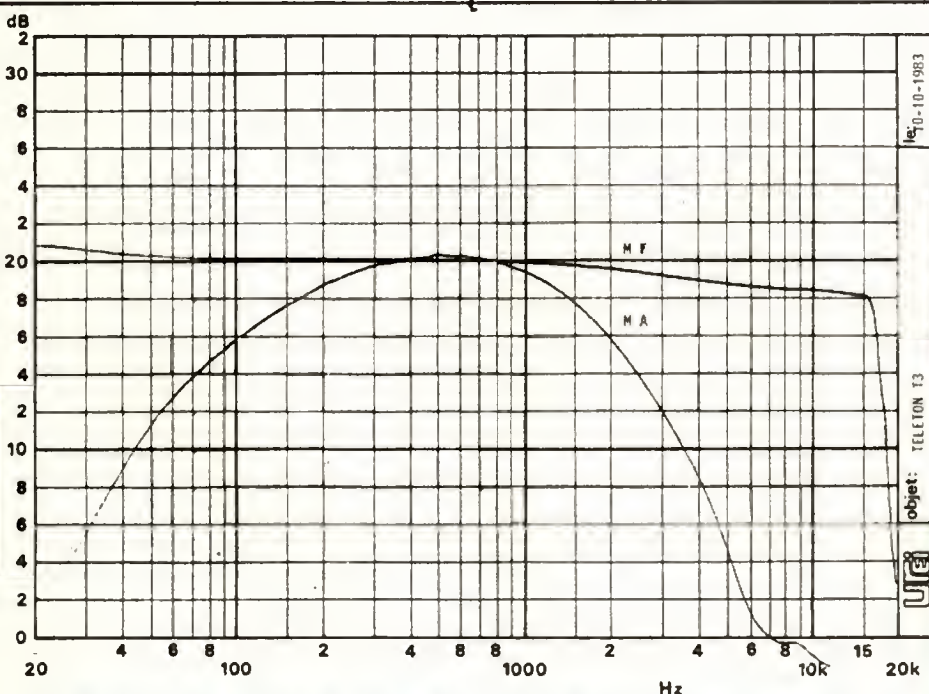


Photo A. — Une vue classique, presque dépassée, celle d'un condensateur variable et de son entraînement par « ficelle ».

La courbe de réponse en fréquence, représentée graphiquement, montre la bonne linéarité de la courbe de réponse en modulation de fréquence et la restriction volontaire de la bande passante pour la réception de la modulation d'amplitude.



Courbes de réponse en fréquence des sections MA et FM du tuner Teleton T3.

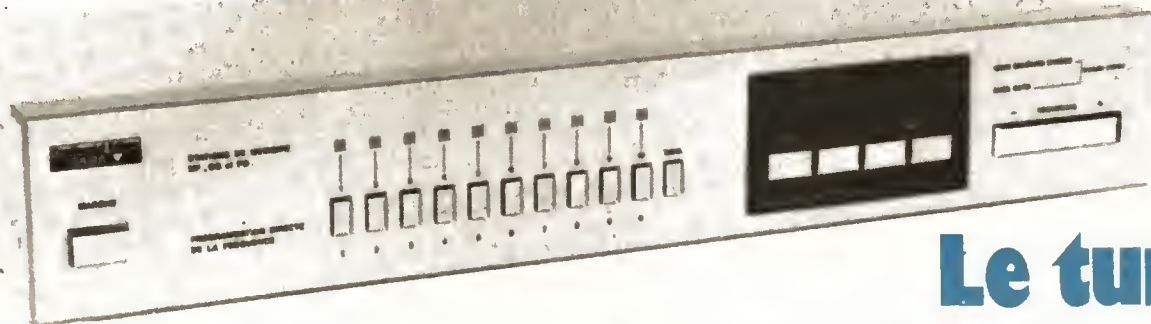
## Conclusions

Destiné à s'associer aux autres éléments de la chaîne Teleton, le tuner T3 a bénéficié d'une alimentation séparée incluse dans l'amplificateur. Si vous envisagez l'achat du tuner seul, vous devrez vous construire une alimentation. Nous restons, avec le T3, dans une ligne de produits traditionnels où le numérique ne figure pas. L'accord par condensateur variable plaira certainement à ceux qui aiment parcourir une échelle de stations et reconnaître, par l'emplacement d'une aiguille, leur station préférée. Ce mode de balayage favorise aussi la découverte de nouvelles stations, celles que l'on n'aurait pas été chercher sans l'aiguille...

### LE POUR (+) ET LE CONTRE (-)

- + Simplicité d'emploi
- + Grandes ondes
- + Accord très démultiplié
- Alimentation en continu
- Lenteur de l'accord.





# Le tuner Continental Edison Saba tu 9347

**N**UMERIQUE et fabriqué en France, deux bonnes raisons pour vous équiper de ce tuner qui, comme vous le constaterez, ne manque pas d'attrait, notamment par son mode de programmation directe de la fréquence, une facilité que l'on ne trouve que trop rarement sur les tuners FM du marché. A une époque où les stations se multiplient sur cette bande, il devient de plus en plus important de pouvoir sélectionner rapidement une station. Avec le TU 9347 présenté sous la nouvelle appellation Continental Edison Saba, plus de problème.

Au premier coup d'œil, nous nous sommes aperçus de la présence de matière plastique sous la couche de peinture aluminium de la façade. Le chrome des touches cache, lui aussi, une matière plastique. Soyons modernes et ne critiquons pas trop cette matière, la qualité du moulage se place ici à un très bon niveau. Nous conseillerons par contre au constructeur d'aménager le panneau indicateur du rôle des touches de gammes qui souffre, en effet, d'une déformation congénitale lui donnant une forte envie de reprendre sa liberté. Il ne reste plus, alors, qu'à le ramasser au pied de l'appareil. Souhaitons simplement que, seul, notre échantillon soit affecté de cette anomalie... Passons rapidement à l'utilisation du tuner qui bénéficie ici d'un accès direct aux fréquences, solution simple autant qu'efficace. Cette technique nous semble actuellement la mieux adaptée aux réalités de la réception en modulation de fréquence...

Le nombre réduit de touches simplifie l'emploi, le clavier de sélection de gammes, par exemple, sert aussi à passer d'un mode de réception à l'au-

tre. A la mise sous tension, le tuner se commut automatiquement sur la station précédemment écoutée. Une pression sur l'une des touches de sélection de gamme d'onde nous place sur la station entendue. A la seconde pression, le nom de la gamme apparaît, suivi de tirets dont le premier clignote. Il suffit alors de programmer la fréquence désirée, chiffre après chiffre ; en cas de fausse programmation, le tiret continue de clignoter. En modulation de fréquence, nous n'avons pas d'inscription erronée. Le point décimal reste en place. Ici, la touche 1 inscrit directement le 10 de la centaine de mégahertz.

Le constructeur a prévu un pas de 10 kHz en FM, ce qui est rare, mais très utile, et de 1 kHz en modulation d'amplitude.

Nous avons également une recherche automatique des stations. Là, le pas reste le même et, si la station a été préréglée, la diode LED de la station s'allume. Elle clignote si l'écart entre la station affichée et la station captée atteint 4 kHz en MA et 40 kHz en FM.

En recherche automatique, l'indica-

teur donne aussi, en FM, le numéro du canal accompagné d'un signe + ou - suivant le décalage de fréquence par rapport à celle du canal. Chaque gamme de fréquence permet de mettre en mémoire dix stations. La mémorisation est simple et un accumulateur rechargeable assure la conservation des données ; toutefois, la notice ne donne aucune indication concernant la durée de maintien du contenu de la mémoire. Une commutation mono-stéréo permet la réception de stations faibles. Aucune indication autre que celle de la présence d'une émission stéréo ne figure en façade.

## Technique

Le constructeur utilise ici un système à synthèse de fréquence. Le circuit intégré de synthèse est un SAA 1057 « Philips/RTC ». Ce circuit reçoit des informations série d'un microprocesseur « Hitachi » qui dispose d'une RAM de mise en mémoire des stations et de l'état du tuner. Il attaque, par circuits de commande interposés, les afficheurs, et reçoit ses ordres des claviers, par un système de multiplexage.

La tête RF MF commence par un transistor à effet de champ à double porte dont une sert pour l'application d'une tension de commande de gain (tension issue du circuit intégré FI). La tension de sortie de l'oscillateur local passe par un étage amplificateur à base commune avant d'attaquer le



mélangeur. Trois étages à BF 240 amplifient le signal FI avant le circuit intégré, un CA 3189, circuit de conception déjà ancienne (plus de dix ans) mais qui reste, comme on le constate, au goût du jour.

Le décodeur TEA 5580, nettement plus récent (1982 environ), assure une réjection des fréquences pilote et sous-porteuse de 50 dB ; le filtre réjecteur utilise un filtre actif.

En MA, nous retrouvons le TDA 1072 associé à un filtre mixte, bobinages et céramique, transistors et diode se chargent de la commutation des bobinages pour le passage d'une gamme d'ondes à l'autre. Une antenne cadre ferrite capte les ondes.

Nous avons retrouvé la conception mécanique chère à Thomson. Le circuit imprimé RF, solidaire de la face arrière, bascule avec cette dernière, donnant ainsi accès à la face cuivrée pour le changement de composant.

Très bonne fixation mécanique pour la façade. Au lieu d'ancrer des vis dans la matière plastique, on a utilisé ici des écrous de tôle d'acier dont le filet ne cédera pas, même après de multiples démontages... De plus, on ne risque pas de détruire le filet en appliquant un couple de serrage trop énergétique.

## Mesures

Avec 1  $\mu$ V de sensibilité, le tuner TU 9347 vous assurera, si vous aimez les réceptions à longue distance, une écoute facilitée par la programmation directe des stations, même noyées dans le bruit.

Cette sensibilité, nous la retrouvons pour le système d'accord par recherche automatique des stations. La recherche peut en effet s'arrêter sur une station dont le niveau de réception se situe à 1  $\mu$ V...

Nous n'avons pas ici de seuil de silencieux interstations. Dès qu'une station est reçue, et quel que soit son niveau, le signal audio sortira. Avec un niveau de sortie de - 6,4 dBm pour une modulation de 25 kHz, ce qui correspond à une tension de sortie de 360 mV, nous disposons de suffisamment d'énergie pour l'attaque d'un amplificateur.

Rapports signal/bruit avec et sans pondération, se ressemblent. Sans pondération, nous avons mesuré 76 dB avec l'intervention du filtre, nous passons à 78 dB, deux valeurs d'un excellent niveau.

Les courbes de réponse en fréquence montrent une largeur de bande limitée pour la modulation

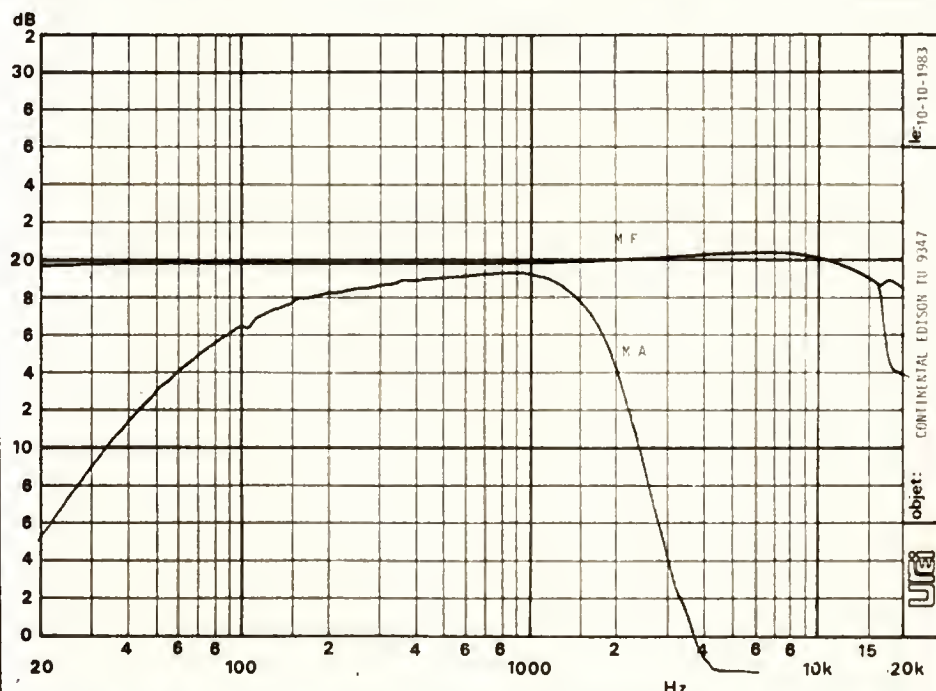
d'amplitude et l'absence pratique de filtre pour la réception de la modulation de fréquence. Cette absence de filtrage ne gênera pas, compte tenu de l'emploi d'un circuit intégré décodeur dont la réjection des fréquences pilote et sous-porteuse atteint 50 dB.

## Conclusions

Le tuner Continental Edison/Saba TU 9347 est actuellement l'un des plus pratiques du marché. Sa programmation directe des stations est un jeu d'enfant à la portée de tous, ce qui n'empêche pas la mise en mémoire des stations les plus souvent écoutées, à laquelle il faut ajouter la recherche automatique et même la plus classique recherche manuelle.

Cet appareil bénéficie, en outre, d'une très bonne sensibilité, même en modulation d'amplitude, notamment en petites ondes, sur lesquelles, à la tombée de la nuit, on pourra découvrir les stations lointaines, pratiquement une tous les 9 kHz.

En résumé, un tuner efficace, simple d'emploi, bref, un modèle du genre qui, de plus, est entièrement fabriqué en France. Cocorico !



Courbes de réponse en fréquence des sections MA et FM du tuner Continental-Edison - Saba - TU 5347.

### LE POUR (+) ET LE CONTRE (-)

- + Composition directe de fréquence.
- + Facilité de manipulation
- + 30 mémoires
- + Conception intelligente de la programmation
- + Grandes ondes
- Cadre ferrite non commutable
- Collage de façade à revoir



# Le tuner Toshiba sts30

**E**N ouvrant la boîte de notre STS 30, nous avons découvert l'existence d'un STS 30L, tuner nettement plus intéressant en France, compte tenu que le L qui suit la désignation du type signifie que l'appareil peut capter les grandes ondes... Nous nous contenterons de cet échantillon mais, grâce au mode d'emploi, nous vous dirons tout de même ce que le STS 30L vous permet en plus.

Un clavier alphanumérique sur fond sombre, deux petites touches à côté de l'interrupteur secteur, un rectangle gris derrière une glace, un miniclavier à voyant et un autre à l'extrême droite de la façade. Nous sommes en plein numérique ; il faut dire que, depuis dix ans, Toshiba travaille dans cette direction. Comment allons-nous donc utiliser ces 25 touches ? Trois pages du mode d'emploi suffiront à l'expliquer !

Une fois le tuner branché sur une prise secteur, l'écran à cristaux liquides indique 0:00. Le ST 30 possède une horloge. Sous le tuner, un logement recevra deux piles de 1,5 V qui assureront un an d'autonomie à l'horloge et à la mémoire des stations.

Toshiba utilise ici un afficheur numérique très perfectionné. Au centre apparaissent les chiffres de la fréquence ou de l'heure et, tout autour,

nous avons quelques indications en anglais comme « Direct », « Error », des numéros de stations prééglées, ou encore l'indication de la gamme, AM ou FM.

Le ST 30 s'utilise de la façon suivante : on choisit, sur le tableau numérique, une des stations prééglées (il y en a 10 en tout) toutes gammes d'ondes confondues. La fréquence apparaît sur l'afficheur ainsi que le numéro de la station et la gamme.

En partant de cette station, on pourra passer en mode automatique et aller à la recherche de la station suivante. La vitesse de balayage est constante et est d'environ 1 MHz toutes les trois secondes. La recherche manuelle dispose de deux vitesses, une grande qui permet de balayer la gamme en six secondes environ et une lente, identique à celle de la recherche automatique.

On commande la recherche rapide en partant d'une recherche lente et en appuyant sur une touche placée entre celles de montée et de descente de la gamme.

L'accès le plus simple et le plus rapide à une fréquence donnée a lieu par une programmation directe de cette fréquence sur le clavier numérique. Nous reprocherons simplement à la touche de virgule de notre échantillon d'avoir un peu de mal à faire passer son message. Il s'ensuit une erreur de programmation signalée effrontément par l'afficheur... Petit détail intéressant, si nous programmons sur la gamme MA une station dont la fréquence ne tombe pas dans la grille à 9 kHz, le tuner extrapole et indique la bonne fréquence, il en va de même pour la gamme FM mais si vous programmez 100,24, l'afficheur ne va pas à 100,25 mais à 100,20... Le pas en FM est de 50 kHz, il est de 9 kHz en MA et de 1 kHz pour la version L avec GO.

La programmation directe de la fréquence, opération théoriquement simple, demande toutefois un peu d'attention, car, comme les touches du



clavier numérique servent aussi pour la présélection des stations MA et FM, une erreur de manipulation peut entraîner un changement de gamme et, si vous essayez de programmer une fréquence FM alors que vous êtes en MA, l'ordinateur de bord ne s'en apercevra pas et affichera n'importe quoi. La composition sur le clavier du point décimal aurait pourtant pu être reconnue pour un passage en FM. Attention donc à cette manipulation. Une touche met en service le silencieux interstations, une diode LED signale que l'émission a bien lieu en stéréo et une autre que l'accord est correct.

## Technique

La réception de la modulation d'amplitude bénéficie d'une antenne orientable d'un type encore peu répandu ; il s'agit là d'un véritable cadre à air que l'on a branché directement sur l'entrée « antenne ». Ainsi, en cas d'emploi d'une antenne extérieure, le cadre sera automatiquement débranché. Un seul circuit intégré se charge du traitement de la modulation d'amplitude ; des places libres sur le circuit imprimé nous rappellent l'existence d'une autre version... Pour la modulation de fréquence, nous trouvons une

tête RF intégrée au circuit imprimé général. Aucun des circuits intégrés utilisés ici ne porte la marque Toshiba...

La section la plus intégrée de l'appareil, c'est le système à microprocesseur de gestion de l'ensemble, clavier compris. Nous avons là un circuit imprimé à très haute densité de composants, sur lequel un circuit intégré en boîtier Quad in line a pris place, circuit à tout faire puisqu'on lui a confié le rôle d'horloge, de synthétiseur de fréquence et de commande d'afficheur...

Ce circuit, vraiment complexe, n'occupe même pas un décimètre carré. L'afficheur à cristaux liquides est éclairé par l'arrière. Les chiffres apparaissent en noir sur fond vert.

## Mesures

Excellente sensibilité pour ce tuner puisqu'elle atteint  $0,8 \mu V$ . Le seuil de fonctionnement du silencieux,  $15 \mu V$ , assurera une réception relativement dépourvue de souffle lorsque la station sera assez puissante. Le système de recherche automatique des stations stoppe le défilement des fréquences à partir d'une tension d'entrée de  $4 \mu V$ .

La tension de sortie de

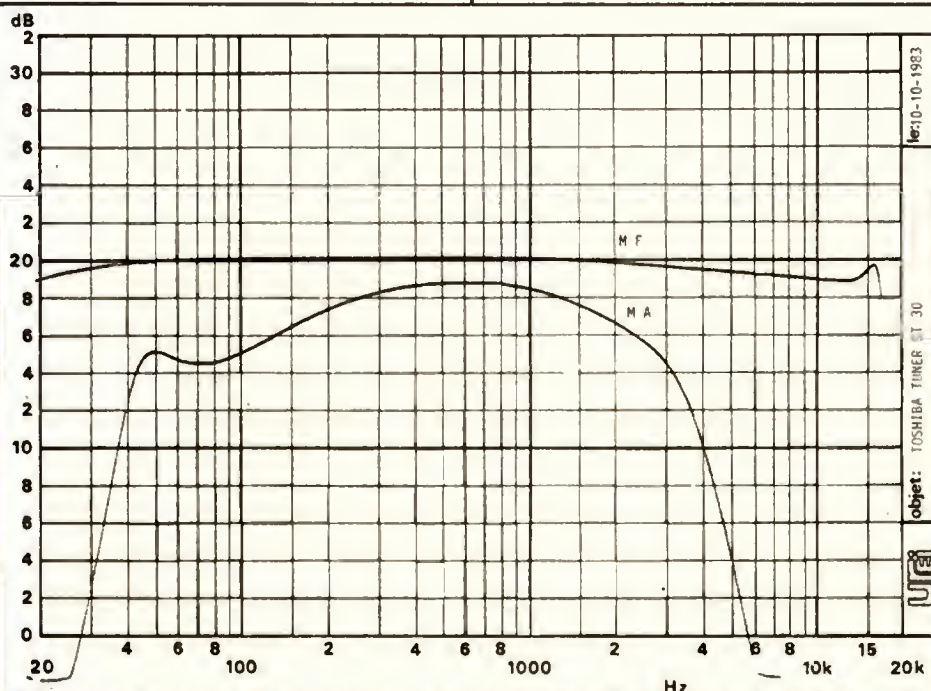
-  $10,5 \text{ dBm}$  pour une excursion de fréquence de  $\pm 25 \text{ kHz}$  correspond à une tension de  $230 \text{ mV}$ , donc suffisante pour un ampli normalement constitué. Nous avons mesuré des rapports signal/bruit de  $73 \text{ dB}$  sans pondération et de  $78 \text{ dB}$  avec pondération. Ces résultats se situent dans la norme (excellente) actuelle.

Nous notons, à l'examen des courbes de réponse, que celle obtenue en modulation d'amplitude s'étend davantage que celle relevée sur beaucoup d'autres tuners. La réponse en modulation de fréquence montre nettement l'intervention du filtre multiplex ; nous avons largement les  $15 \text{ kHz}$  obligatoires.

## Conclusions

Ce tuner ne manque pas d'attraits, il en aurait encore davantage en version L, c'est-à-dire avec les grandes ondes.

La présence d'une horloge et d'un afficheur à cristaux liquides montrent que le constructeur a voulu sortir des sentiers battus. Une très bonne sensibilité caractérise le produit. Par contre, l'utilisation de cet appareil nécessite un apprentissage, donc un peu de patience, avant d'obtenir une manipulation sans erreurs.



Courbes de réponse en fréquences des sections AM et FM du tuner Toshiba ST 30.

### LE POUR (+) ET LE CONTRE (-)

- + Horloge intégrée
- + Cadre à air détachable
- + Très bonne sensibilité
- Mélange de stations pré-réglées mA et MF
- Manipulation délicate (erreurs possibles).

# Usage du contrôleur universel Mesure des courants alternatifs

**D**ANS les articles précédents, nous avons étudié très simplement les problèmes posés par la mesure des tensions et des intensités continues, mesures faites avec le banal contrôleur universel que chacun se doit de posséder s'il prétend faire de l'électronique ou simplement de l'électricité.

Nous allons maintenant passer aux mêmes mesures, mais en courant alternatif. Nous pouvons déjà supposer que ce sera plus difficile, les difficultés rencontrées risquant de s'ajouter à d'autres, nouvelles ! Et nous ne risquons pas de nous tromper.

## Un peu de théorie

Un préalable indispensable est déjà de bien poser le problème en examinant attentivement ce qu'est un courant alternatif.

Contrairement au courant continu qui circule toujours dans le même sens, imposé par la polarité du générateur, le courant alternatif en change régulièrement et constamment. Le générateur d'un tel type de courant n'est pas polarisé puisque chaque pôle constitue tantôt un pôle positif, tantôt un pôle négatif.

La connaissance d'un courant alternatif consiste donc à savoir comment se fait la variation du sens de passage des électrons. Si le courant continu correspond à ce que l'on appelle une fonction constante (l'intensité est la même quel que soit l'instant considéré, dans une configuration stable) les courants alternatifs correspondent à des fonctions dites « périodiques ». De telles fonctions ont des variations qui se reproduisent... périodiquement, soit à intervalles réguliers. La durée de l'intervalle élémentaire de variation est

appelé PÉRIODE. Pendant une période, il se produit un CYCLE de variation. Le nombre de périodes exécutées pendant l'unité de temps, c'est-à-dire la seconde, est la FREQUENCE du courant alternatif. On a évidemment les relations suivantes, après avoir posé T pour la période et N pour la fréquence :

$$T = \frac{1}{N} \text{ ou } N = \frac{1}{T}$$

La période est l'inverse de la fréquence. La fréquence est l'inverse de la période.

L'unité de fréquence est le cycle par seconde, appelé HERTZ (Hz) dont la période est de 1 seconde. C'est une valeur très basse. Il est donc nécessaire de lui adjoindre des multiples. On trouve ainsi :

- le kilohertz (kHz) 1 kHz =  $10^3$  Hz
- le mégahertz (MHz) 1 MHz =  $10^6$  Hz
- le gigahertz (GHz) 1 GHz =  $10^9$  Hz

Pas de sous-multiples usuels.

Nous verrons plus loin que le champ d'action du contrôleur universel ne va pas très loin dans ce domaine, limité de quelques dizaines de hertz à quelques kilohertz !

La fréquence ou vitesse de changement de sens du courant alternatif est donc un élément important à connaître pour toute tentative de mesure. Mais ce n'est pas le seul. En effet, selon le générateur utilisé, la FORME de la variation aura ses caractéristiques propres. Cette forme apparaît dès que l'on passe à la représentation graphique de la fonction correspondante.

La forme la plus répandue est la forme SINUSOÏDALE. C'est la plus répandue parce que c'est la plus naturelle. Ainsi, toutes les vibrations de lames, de cordes, de colonnes d'air, qui sont à l'origine des sons, se font idéalement



sous forme sinusoïdale. Les courants électriques sinusoïdaux ont donc proliféré dans tous les appareils traitant les sons. C'est le domaine de la Basse Fréquence (ou mieux de la HiFi !). Basse fréquence parce que les fréquences mises en jeu ne dépassent guère le seuil d'audibilité de nos tympans qui est de l'ordre de 15 à 20 kHz.

La plus répandue aussi parce que c'est la forme sinusoïdale qui est fournie par les alternateurs, ces grands pourvoyeurs de l'énergie électrique urbaine. Le courant électrique de nos prises de courant est sinusoïdal !

Mais, au fait, pourquoi ce mot ? Sinusoïdal vient de sinus ! Le sinus d'un angle est l'un de ses rapports trigonométriques. Dans un triangle rectangle, (voir fig. 1), le sinus d'un angle aigu est le rapport entre la mesure du côté opposé et celle de l'hypoténuse.

$$\sin \alpha = \frac{AB}{BC}$$

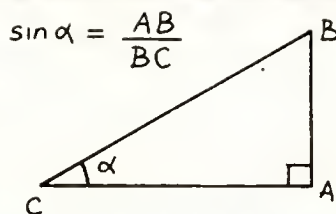


Fig. 1. — Définition du sinus dans le triangle rectangle.

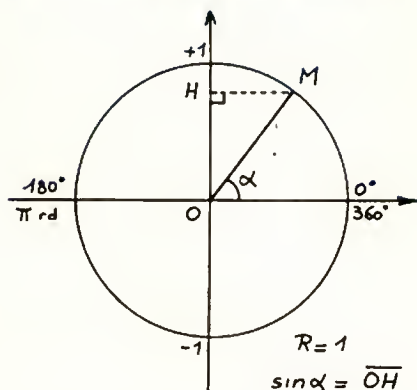


Fig. 2. — Le cercle trigonométrique.

Si l'on se reporte dans le cercle trigonométrique, (voir fig. 2), c'est-à-dire un cercle de rayon unité ( $R = 1$ ), convenablement orienté, le sinus apparaît en OH, dont la mesure algébrique représente le sinus de l'angle.

$$\sin \alpha = \frac{\overline{OH}}{\overline{OM}} = \frac{\overline{OH}}{1} = \overline{OH}$$

Si l'angle varie de 0 à 360° (ou de 0 à 2 radians) on voit que le sinus varie de +1 à -1 selon les modalités du tableau suivant :

$\alpha$	0	90	180	270	360	degrés
	$\theta$	$\frac{\pi}{2}$	$\pi$	$\frac{3\pi}{2}$	$2\pi$	radians
$\sin \alpha$	0	+1	0	-1	0	

La représentation graphique exacte de cette variation est donnée en figure 3. On peut se limiter à un tour de cercle ( $0 \leq \alpha \leq 360^\circ$ ) : on a alors un seul cycle. Mais on peut aussi envisager que le

rayon OM fasse de nombreux tours. Dans ce cas, on a autant de cycles que de tours et le graphique se répète identique à lui-même aussi loin qu'il est nécessaire.

La courbe obtenue est appelée SINUSOÏDE. Il s'avère que les courants électriques dont nous venons de parler correspondent à ce modèle mathématique. C'est pourquoi ils sont appelés sinusoïdaux. Dans un tel cas, l'intensité instantanée est une

fonction sinusoïdale du temps :

$$i = I \sin \omega t$$

$I$  étant l'intensité de crête,  $\omega$  étant la pulsation, ou angle de rotation du rayon OM par unité de

temps (seconde). Ainsi, si nous considérons le courant alternatif du réseau, de fréquence 50 Hz, nous savons qu'il se produit 50 cycles par seconde, donc 50 tours de cercle trigonométrique par seconde. Comme un tour vaut 360° ou mieux  $2\pi$  radians, cela fait  $50 \times 2\pi$  radians par seconde, donc  $\omega = 100\pi$  radians.

L'équation exacte de ce courant est donc :

$$i = I \sin (100\pi t)$$

Sur un plan plus général, si  $N$  est la fréquence du courant, on a  $\omega = 2\pi \times N$  et l'équation générale est :  $i = I \sin 2\pi N t$

La forme sinusoïdale n'est pas la seule à exister. On trouve également :

— Les signaux triangulaires (fig. 4)

On pourrait dire que ce sont des sinusoïdes... tracées à la règle. Il s'agit de fonctions linéaires du temps, par intervalles (fonctions par morceaux). Leur étude mathématique

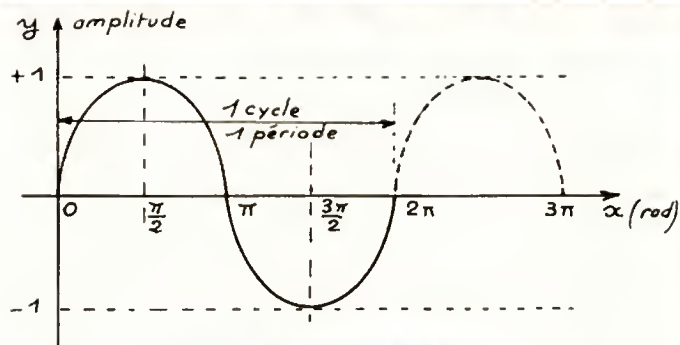


Fig. 3. — La fonction sinus.

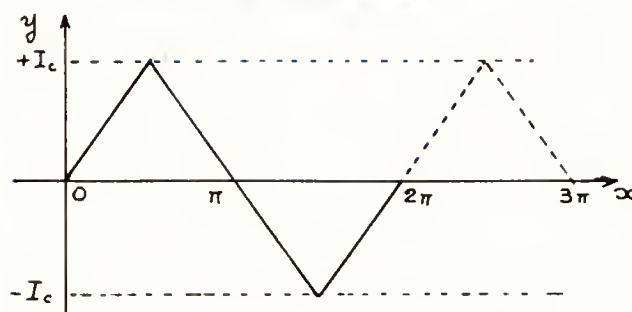


Fig. 4. — Signal triangulaire.

est donc très simple puisque chaque partie a une équation de la forme  $y = at + b$ , fonction élémentaire du premier degré.

Sur le plan pratique, les signaux triangulaires sont très utiles dans les tests d'amplificateurs BF. Il est en effet beaucoup plus facile d'apprécier de visu la déformation d'une ligne droite plutôt que celle d'une courbe.

#### — Les signaux rectangulaires (fig. 5)

Ils font partie des fonctions mathématiques dites « en escalier ». Finalement, il s'agit de pseudo-courants continus, passant à intensité constante un certain temps dans un sens puis un certain temps dans le sens contraire. La représentation graphique montre bien ces états stables appelés « paliers » ainsi que les passages de paliers à d'autres, appelés « fronts » (montants ou descendants). Les signaux rectangulaires ont une énorme importance en électronique. Ils sévissent outrageusement dans les circuits logiques, nerfs vitaux de l'informatique. Il est donc essentiel de bien les connaître et de savoir les mesurer.

Depuis le début de ces lignes, nous avons parlé de la fréquence d'un courant alternatif, puis de sa forme. Ce ne sont pas les deux seules caractéristiques de ces courants. Il en reste une troisième, c'est leur AMPLITUDE.

On se doute que les courants alternatifs comme les autres, sont forts ou faibles. Cette caractéristique ayant une incidence évidente sur les effets produits.

Elle pourrait d'ailleurs pour nous être l'essentiel, compte tenu du fait que le contrôleur universel, objet actuel de notre propos, ne peut apprécier que ce seul paramètre ! Encore ne le peut-il qu'à travers les deux autres et c'est bien pourquoi la connaissance des précédents est indispensable à qui veut faire des mesures valables dans le domaine de l'alternatif.

Bien entendu, l'amplitude instantanée du courant alternatif est constamment variable (sauf paliers des rectangulaires) et il est hors de question de la mesurer au contrôleur ! Or, ce type d'appareil ayant été le seul à exister pendant des décennies, il avait bien fallu trouver un moyen d'évaluer ces courants en définissant une amplitude plus ou moins arbitraire, mais constante pour un courant donné et par conséquent mesurable par un appareil à aiguille. C'est ce que nous verrons un peu plus loin.

On peut, bien sûr, parler d'amplitude de CRETE. C'est le niveau maximum atteint par la variation. Il existe une crête positive et une négative. L'écart entre les deux est appelée amplitude crête à crête.

## Réaction du galvanomètre

Voyons maintenant comment adapter notre galvanomètre, sensible à des courants continus, au problème posé par la mesure des intensités alternatives. Comme nous l'avons montré dans l'étude du n° 1695, p.64, dès que le galvanomètre est traversé par un courant variable de fréquence assez élevée ( $> 10$  Hz), l'aiguille prend une position moyenne, correspondant justement à la valeur MOYENNE du courant. S'il s'agit d'un véritable courant alternatif, les alternances positives et négatives sont symétriques par rapport au niveau 0 (absence de courant) et par conséquent la valeur moyenne est nulle (voir fig. 6). Conséquence pratique : tout courant alternatif de fréquence suffisante ne provoque aucune déviation du cadre mobile. Il est évident que la mesure s'avère alors particulièrement difficile !

Attention, cependant, le cadre est bien traversé par le courant alternatif. S'il venait à l'idée de l'expérimentateur d'augmenter inconsiderément l'intensité... pour voir, il est sûr qu'il verrait... de la fumée, mais toujours sans déviation du cadre !

La solution du problème consiste à REDRESSER le courant alternatif à l'aide

d'un redresseur à diodes classique. Selon les modèles de contrôleurs, le redressement est à simple alternance (Centrad 819) ou à double alternance (Métrix MX011A). Le courant traversant le cadre a alors la forme de la figure 7. Nous avons choisi la double alternance. L'aiguille n'est plus sollicitée de part et d'autre de son point d'équilibre, mais dans un seul sens : elle dévie donc en prenant une position moyenne telle que  $A_1 = A_2$ . Essayons de calculer cette moyenne.

Pour faire un calcul assez simple, nous allons considérer que les portions telles que OA' et BC sont des droites, ce qui est proche de la vérité. Le quadrilatère OABC est alors un trapèze d'aire :

$$A_T = \frac{(B + b) \times h}{2}$$

tandis que BCD est un triangle isocèle d'aire

$$\frac{A}{t} = \frac{b \times h}{2}$$

Deux formules bien connues des écoliers, du moins de ceux de jadis !

Si les coordonnées de A sont x et y avec  $y = \sin x$  (en admettant que l'amplitude de crête est 1), nous avons, compte tenu des symétries de la courbe :

$$\begin{aligned} aB &= \pi - 2x \\ OC &= \pi \\ BD &= 2x \end{aligned}$$

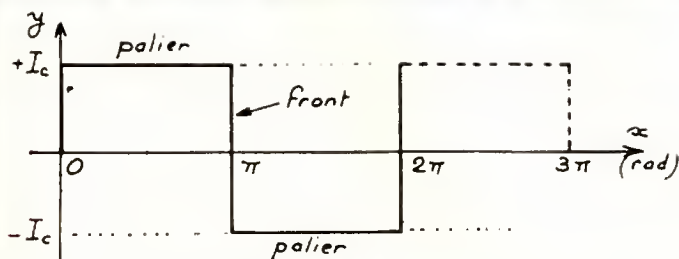


Fig. 5. — Signal rectangulaire.

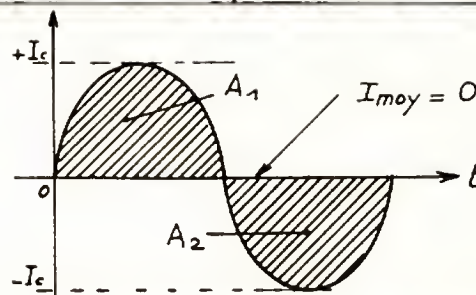


Fig. 6. — L'intensité moyenne est nulle : pas de déviation.



d'où

$$A_T = \frac{\pi + (\pi - 2x)y}{2}$$

$$= \frac{(2\pi - 2x)y}{2}$$

$$= (\pi - x)y = (\pi - x)\sin x$$

$$A_2 = A_1 = \frac{2xy}{2} = xy = x\sin x$$

Mais  $A_1 = A_s - A_T$  en posant  $A_s$ , aire entière de la demi sinusoïde.

Cette dernière est un peu difficile à calculer, obligeant à un recours aux intégrales.

$$A_s = \int_0^\pi \sin x dx$$

$$= [-\cos x] \frac{\pi}{0} = 2$$

d'où  $A_1 = 2 - (\pi - x)\sin x$

Il reste à résoudre l'équation  $A_1 = A_2$

$$2 - (\pi - x)\sin x = x\sin x$$

$$2 - \pi\sin x + x\sin x = x\sin x$$

$$2 = \pi\sin x$$

$$\text{mais } \sin x = y, \text{ donc } 2 = \pi y \text{ et } y = 2/\pi,$$

$$\text{soit } y \approx 0,636$$

L'aiguille de l'appareil se fixe donc dans le cas considéré à 63,6 % de la valeur de crête du courant !

Bien évidemment, le calcul ci-dessus tient compte de la forme sinusoïdale du courant, les sinus sont là pour nous le rappeler ! Voyons donc le résultat que nous obtiendrions en travaillant sur un courant de forme triangulaire (voir fig. 8). Là encore, il faut résoudre l'équation amenant l'égalité des aires  $A_1$  et  $A_2$ . Mais, dans ce cas, le problème est si simple qu'il n'est pas besoin de le

poser vraiment. Pour avoir cette égalité, il est visible qu'il suffit de se placer à mi-valeur de crête !. On a donc  $y = 0,5$ , soit 50 % de la valeur de crête.

Si nous raisonnons maintenant dans le cas d'un courant rectangulaire redressé, c'est encore plus simple, puisque le redressement aligne les paliers AB et BD' pour aboutir à un véritable courant... continu ! D'où  $y = 1$ , soit 100 % de la valeur de crête.

Trois résultats très différents, 0,636 ; 0,5 ; et 1, montrant bien que la déviation du galvanomètre est essentiellement dépendante de la forme du courant et que toute graduation établie pour l'une, sera fautive pour l'autre !

### Intensité efficace d'un courant alternatif

Il y a des appareils qui fonctionnent aussi bien en courant alternatif qu'en courant continu ! Parmi ceux-là, nous trouvons tous les appareils chauffants. On a donc décidé d'utiliser l'effet calorifique, ou effet JOULE, pour établir une équivalence entre les deux sortes de courants. Ainsi, si un courant alternatif produit dans une résistance le même dégagement de chaleur qu'un courant continu, on dira que l'intensité EFFICACE du courant alternatif

est égale à l'intensité continue de comparaison. En somme, cette intensité alternative a la même... efficacité !

Bien sûr, comme le courant alternatif est nul à certains instants, il faut se douter que l'intensité efficace est très inférieure à l'intensité de crête.

Appelons encore une fois le calcul mathématique, pour nous venir en aide. On sait que la puissance calorifique d'un courant continu est donnée par la formule :

$$P = R I^2$$

En alternatif sinusoïdal, la puissance instantanée est :

$$P_i = R I_c^2 \sin^2 x$$

( $I_c$  étant l'intensité de crête).

Pour trouver l'énergie  $W$  produite pendant une période entière, intégrons sur cette période  $T$ .

$$W = \int_0^T R I_c^2 \sin^2 x \cdot dx$$

ce qui donne finalement

$$W = \frac{1}{2} R I_c^2 T$$

soit une puissance  $P$

$$P = \frac{W}{T} = \frac{1}{2} R I_c^2$$

L'intensité efficace étant l'intensité du courant continu de même puissance :

$$R I^2 = \frac{1}{2} R I_c^2$$

d'où

$$I = \frac{1}{\sqrt{2}} I_c$$

$$I_{\text{eff}} = I = \frac{I_c}{\sqrt{2}} \approx 0,707 I_c$$

L'intensité efficace du courant sinusoïdal est ainsi les 70,7 % de son intensité de crête. Or, nous savons que l'intensité moyenne du courant redressé est les 63,6 % de la même intensité de crête. Il y a donc proportionnalité entre les deux grandeurs avec le coefficient :

$$\frac{I_{\text{eff}}}{I_{\text{moy}}} = \frac{0,707}{0,636} \approx 1,111$$

Il est donc parfaitement possible d'étalonner un galvanomètre en intensité EFFICACE tout en lisant en réalité les intensités MOYENNES. C'est une simple question de graduation.

Indiquons pour complément d'information que l'intensité efficace d'un courant alternatif triangulaire est donnée par :

$$I_{\text{eff}} = \frac{I_c}{\sqrt{3}}$$

tandis que si le courant est rectangulaire

$$I_{\text{eff}} = \frac{1}{2} I_c$$

ce qui, si l'on se rapporte aux intensités moyennes calculées plus haut, amène des coefficients de proportionnalité de 1,15 dans le premier cas et de 0,5 dans le second.

### Linéarité de l'échelle

Une difficulté pratique réside dans le fait que le redresseur utilisé dans le montage précédent n'est

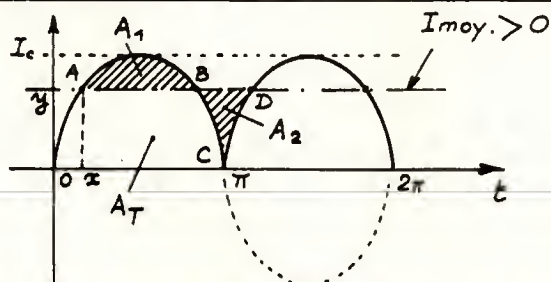


Fig. 7. — Le redressement permet d'avoir une intensité moyenne non nulle.

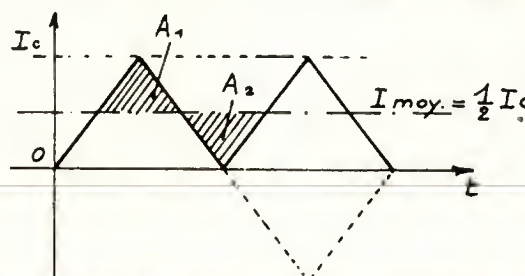


Fig. 8. — Intensité moyenne du courant triangulaire redressé.



pas parfait. Un redresseur parfait aurait une résistance nulle dans un sens et infinie dans l'autre sens. Or, les diodes utilisées sont caractérisées par leur tension de SEUIL. C'est la tension minimale à appliquer dans le sens de conduction, pour que la diode conduise effectivement. Ainsi, pour une diode au germanium, il faut au minimum 0,1 V et pour une diode au silicium, au moins 0,6 V. La courbe de transfert de ces diodes n'est donc pas linéaire. Voir figure 10. Employées avec le galvanomètre, elles vont donner une graduation non régulière, avec resserrement au début de l'échelle. La difficulté est d'ailleurs d'autant plus grande que le courant à mesurer est faible. C'est pourquoi les calibres de mesure sont moins sensibles en alternatif qu'en continu. Par exemple, la première gamme continue du Centrad 819 est 50  $\mu$ A/100 mV alors qu'en alternatif elle est 250  $\mu$ A/2 V. Souvent, une échelle spéciale est gravée pour les faibles courants (intensités ou tensions). Certains constructeurs tournent la difficulté en montant un redressement simple alternance sur les gammes peu sensibles et un double alternance sur les gammes sensibles.

Quoi qu'il en soit, les échelles de lecture ne sont jamais linéaires. Il n'y a pas correspondance entre les échelles continu et alternatif. Sur certains appareils à cadran chargé, cela ne facilite pas la lecture !

### Bande passante

Nos belles théories et nos calculs s'appliquent parfaitement tant que la fréquence du courant alternatif est assez faible pour ne pas créer d'effets secondaires. Mais, dès que la fréquence augmente, il n'en est plus de même. Que se passe-t-il ?

Tout d'abord, des effets de CAPACITE parasite, dans le câblage, dans les commutateurs, aux bornes des composants, qui viennent modifier les valeurs essentielles.

Un exemple : soit une capacité parasite de 10 pF existant aux bornes d'une résistance de précision de 1 M $\Omega$ . On sait que la réactance d'un condensateur est donnée par la formule :

$$Z = 1/C\omega = 1/2\pi N C$$

$$\begin{aligned} \text{à } 50 \text{ Hz, } Z &= \\ &= 1/10^{-12} \times 2 \times 3,14 \times \\ 50 &\approx 318 \text{ M}\Omega \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{à } 20 \text{ kHz, } Z &= \\ &= 1/10^{-12} \times 2 \times 3,14 \times \\ 20\,000 &\approx 795\,800 \Omega \end{aligned}$$

On comprend aisément que, dans le premier cas, à 50 Hz, l'effet de shunt causé par la capacité parasite est absolument négligeable. Par contre, dans le second cas, il est énorme, ramenant la résistance équivalente à 50 % environ de sa valeur nominale et causant évidemment une très forte imprécision de lecture. Pourtant, 10 pF sont peu ! On peut donc deviner que le contrôleur va être inutilisable à 20 kHz et sans doute bien avant ! Que dire alors si nous voulions l'utiliser en HF !

Mais les capacités parasites ne sont pas les seules difficultés. Il faut aussi penser aux inductances. Ne serait-ce que celle du cadre mobile, impossible à supprimer et pour cause ! Le courant alternatif y passant va modifier son comportement. On sait que la réactance d'une bobine est fonction de la fréquence :

$$Z = L\omega = 2\pi N L$$

Le cadre est ainsi de plus en plus « résistant » si la fréquence croît !

En conclusion, le contrôleur aura une BANDE PAS-SANTE relativement limitée. Nous avons vainement cherché, dans la notice du 819 de Centrad, une indication à ce sujet ! Par contre, dans celle du Métrix

MX011A, nous avons droit aux courbes de réponse de l'appareil. Ces courbes indiquent que l'appareil est valable jusqu'à 2 ou 3 kHz. Au-delà, la précision se dégrade vite et, ce qui est plus gênant encore, dépend de la gamme utilisée.

En définitive, nous pouvons conclure que le contrôleur universel est un appareil permettant de mesurer les courants alternatifs de très basse fréquence (moins de 2 kHz) à condition qu'ils soient sinusoïdaux. Si nous voulions être un peu sévère, nous dirions que le contrôleur universel n'est bon qu'à mesurer courants et tensions du réseau 50 Hz !

Toutefois, et heureusement, en BF, les mesures normalisées font souvent référence à une fréquence de 1 kHz, fréquence que le contrôleur peut mesurer de manière correcte à condition qu'elle ait une forme sinusoïdale. Dans les strictes limites de ces impératifs, l'utilisation est possible dans d'assez bonnes conditions. Nous en reparlerons le mois prochain. Nous vous proposerons également un montage permettant de mesurer l'alternatif dans des conditions meilleures.

**Exercice proposé :** un galvanomètre calibré à 1 A continu est transformé en ampèremètre alternatif par l'adjonction d'un redresseur idéal. On utilise cet appareil pour mesurer des intensités sinusoïdale, triangulaire, rectangulaire, faisant dans chaque cas 1 A<sub>0</sub>. Déterminer sur quelle graduation de l'échelle 0-100 se fixera l'aiguille dans les trois cas. Quelle intensité efficace porterons-nous sur le cadran, à ces graduations, dans ces trois cas ?

F. THOBOIS

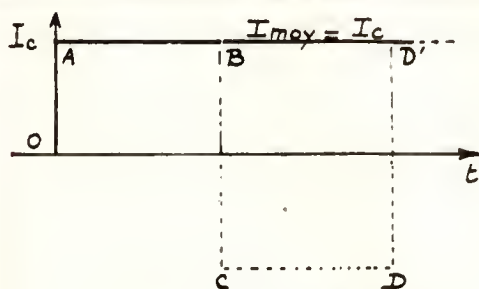


Fig. 9. — Cas du courant rectangulaire.

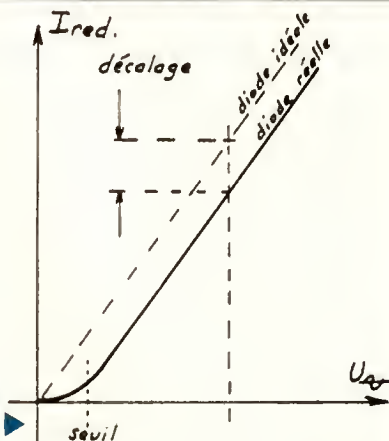


Fig. 10. — Le courant redressé n'est pas une fonction linéaire de la tension alternative appliquée.



## THOMSON PRESENTE UN NOUVEAU SYSTEME DE COMMUTATION PRIVEE ENTIEREMENT NUMERIQUE :

### LE COMMUNICATEUR OPUS 4000

Le groupe français Thomson, 2<sup>e</sup> groupe mondial d'électronique professionnelle, annonce qu'il présentera au Sicob (Paris 21-30 septembre 1983) son nouveau système de commutation privée (Epabx) entièrement numérique : le « Communicateur » voix-données Opus 4000 et ses terminaux professionnels multifonctions.

Numérique de bout en bout, le système Opus 4000 traite à travers un support unique, le câble téléphonique, toutes les communications internes et toutes les liaisons avec l'extérieur, qu'il s'agisse de transmettre des voix, des textes, des images ou des données.

Le « Communicateur » voix-données Opus 4000, système de communication multiservice intégré de grande capacité allant jusqu'à 4 000 lignes, répond ainsi au problème essentiel de la communication d'entreprise aujourd'hui :

fédérer des réseaux hétérogènes tels que les réseaux téléphoniques, les réseaux informatiques et bureautiques, les réseaux télex...

Outre sa polyvalence qui en fait l'élément central de toute la communication de l'entreprise, l'Opus 4000 apporte également de nombreuses innovations dans les processus de communication et offre à l'utilisateur des services nouveaux en matière de téléphonie, de messagerie vocale, de messagerie de l'écrit, de communication des données.

Introduit simultanément aux Etats-Unis et en France, Opus 4000, fabriqué dans l'usine de Thomson-CSF à Brest (Finistère), a déjà fait l'objet de plusieurs commandes notamment de l'Adminis-

tration française ; c'est le seul équipement de ce type en production de série en France.

Avec Opus 4000, Thomson-CSF s'inscrit dans la tendance observée aujourd'hui sur les marchés mondiaux, marqués par le rapprochement des télécommunications et de l'informatique, et devient un partenaire des industriels de l'informatique dans le domaine des réseaux de communication d'entreprise.

La Compagnie entend avec ce système prendre des positions significatives sur un marché mondial évalué à 10 milliards de francs en 1984 et qui connaît une progression de 18 à 20 % par an. Thomson oriente principalement ses efforts à l'exportation vers les Etats-Unis, et ambitionne une place de leader sur le marché français.

Aboutissement de cinq années d'études et de développement, Opus 4000 est un système à programme enregistré, conçu autour d'une unité centrale réalisée à partir du microprocesseur 16 bits « 68 000 » fabriqué par Thomson-Efcis. La modularité, la souplesse et l'efficacité du « Communicateur » résident dans quelques choix clés basés sur la maîtrise des technologies numériques avancées telles que :

- la réalisation d'un réseau de connexion temporel offrant, au niveau même du terminal, un canal de transmission numérique à 64 K-bits/seconde ;
- l'utilisation du codage MIC normalisé par le CCITT ;
- une structure multiprocesseurs et la mise en œuvre d'un logiciel système particulièrement élaboré permettant l'adjonction simple de nombreux services.

Deux logiciels jouent un rôle essentiel :

- le logiciel Alphacom, véritable guide de l'utilisateur, qui assiste l'utilisateur dans toutes ses manœuvres d'accès aux différents services avec des procédures de guidage visuelles et vocales ;

- Le logiciel Gescom, tableau de bord qui permet d'identifier et de contrôler les flux et les coûts des communications passant par Opus 4000 et d'établir un « communicogramme » de l'entreprise.

Opus 4000 s'adapte aux installations existantes sans modification de leur infrastructure et peut se raccorder aux postes téléphoniques et aux divers terminaux de toute nature (informatique, télématique, télécopie, télex) existants ou à venir dans les entreprises.

Avec Opus 4000, Thomson-CSF propose un poste numérique professionnel, le 4020, avec trois caractéristiques principales : le souci du confort de l'utilisateur (main-libre, afficheur, touches de fonction pour réaliser les manœuvres courantes), la possibilité de transmettre simultanément voix et données, l'articulation avec les services internes du système (touches de fonctions personnalisables, indications des messages en attente...).

Thomson-CSF annonce également le terminal numérique à écran/clavier 4050, mettant à la disposition de l'utilisateur toutes les possibilités du poste 4020 et disposant en outre d'un écran de 25 lignes et de 80 caractères et d'un clavier alphabétique qui autorise la transmission simultanée voix-données et constitue un moyen d'accès idéal à l'en-

semble des circuits de communication de l'entreprise.

Le système Opus 4000 et ses terminaux correspondent à une étape de maturité de la communication professionnelle caractérisée par des gains importants d'efficacité et de productivité pour l'entreprise, ainsi que par de nouveaux services offerts aux usagers.

Ce système complète la gamme actuelle des produits de commutation privée de Thomson-CSF qui comporte l'intercom Opus 20 et les autocommutateurs P10, P20 et P40.

Avec l'annonce du « Communicateur » Opus 4000, Thomson-CSF « Communications » confirme sa stratégie offensive sur le marché mondial de la communication d'entreprise, fondée d'une part sur la maîtrise des produits clés que sont les autocommutateurs, les terminaux téléphoniques et télématiques, les télécopieurs (gamme Thomfax), les micro-ordinateurs (Micro-mega 32) et, d'autre part, sur la capacité à concevoir l'ensemble des réseaux et des systèmes de communication d'entreprise grâce à d'importantes équipes spécialisées dans le domaine des systèmes informatiques et du logiciel.

L'activité « Communications d'Entreprise » de Thomson-CSF connaîtra en 1983 une progression de plus de 50 % par rapport à 1982, atteignant un chiffre d'affaires d'environ 1,5 milliard de francs.

Globalement, l'ensemble des activités « Communications » du Groupe Thomson réaliseront en 1983 un chiffre d'affaires de l'ordre de 15 milliards de francs dont 40 % à l'exportation.



# Notre courrier

# TECHNIQUE

Par R.A. RAFFIN

## MODALITES DE FONCTIONNEMENT DU COURRIER DES LECTEURS

Afin de nous permettre de répondre plus rapidement aux très nombreuses lettres que nous recevons, nous demandons à nos lecteurs de bien vouloir suivre ces quelques conseils :

- Le courrier des lecteurs est un service gratuit, pour tout renseignement concernant les articles publiés dans LE HAUT-PARLEUR. NE JAMAIS ENVOYER D'ARGENT. Si votre question ne concerne pas un article paru dans la revue et demande des recherches importantes, votre lettre sera transmise à notre laboratoire d'étude qui vous fera parvenir un devis.
- Le courrier des lecteurs publié dans la revue est une sélection de lettres, en fonction de l'intérêt général des questions posées. Beaucoup de réponses sont faites directement. Nous vous demandons donc de toujours joindre à votre lettre une enveloppe convenablement affranchie et self adressée.
- Priorité est donnée aux lecteurs abonnés qui joindront leur bande adresse. Un délai de UN MOIS est généralement nécessaire pour obtenir une réponse de nos collaborateurs.
- Afin de faciliter la ventilation du courrier, lorsque vos questions concernent des articles différents, utilisez des feuilles séparées pour chaque article, en prenant bien soin d'inscrire vos nom et adresse sur chaque feuillet, et en indiquant les références exactes de chaque article (titre, numéro, page).
- Aucun renseignement n'est fourni par téléphone.

RR — 08.05 : M. Christian CROZIER, 94 ARCUEIL, nous demande :

1° les dimensions d'une enceinte « bass-reflex » dont le haut-parleur principal « boomer » présente un diamètre de 30 cm ;

2° le schéma d'un régulateur de température pour une cuve contenant un liquide.

1° Pour une puissance de 80 W max et un boomer de 30 cm, les dimensions extérieures d'une enceinte du type « bass reflex » sont les suivantes :

Largeur = 67 cm ; profondeur = 41 cm ; hauteur = 108 cm. Epaisseur minimum du matériau de construction = 25 mm (bois aggloméré, par exemple).

Dimensions de l'évent : largeur = 37 cm ; hauteur = 10 cm.

Tout l'intérieur de l'enceinte doit être recouvert de laine de verre (épaisseur approximative = 5 à 6 cm).

Les trois haut-parleurs sont fixés sur le panneau avant, tweeter en haut, l'évent étant pratiqué au bas de l'enceinte juste au-dessous du boomer.

Ces dimensions sont extraites d'une documentation AUDAX.

2° La solution au problème que vous nous soumettez réside dans l'utilisation d'un régulateur électronique de température... incomparablement plus précis qu'un vulgaire bilame.

Dans le n° 1669, page 87, nous avons décrit un régula-

teur de température pour bains photographiques. Vous pouvez utilement vous reporter à ce montage qui peut, cela va sans dire, tout aussi bien contrôler un bain photographique que tout autre récipient contenant un liquide quelconque.

RR — 08.07 : M. Philippe FORESTIER, 26 MONTELMAR, nous demande :

1° le schéma d'un amplificateur BF classe A stéréophonique à lampes ;

2° l'adresse de Josty Kit.

1° Bien sûr, la réalisation théorique d'un amplificateur BF classe A d'une puissance comprise entre 5 et 20 W à lampes est parfaitement possible. Pratiquement, c'est une tout autre histoire, car, actuellement, la fabrication des composants nécessaires à de telles réalisations a été abandonnée depuis bien longtemps ; donc impossibilité de se procurer les matériels nécessaires.

Certes, de telles réalisations ont été décrites autrefois dans différentes publications qui, elles aussi, sont maintenant toutes épuisées.

Mais pourquoi vouloir être rétrograde ! ?

2° Josty Kit est distribué en France par :  
Hohl Danner  
Z.I. de Strasbourg-Mundolsheim  
B.P. 11  
67450 Mundolsheim.

RR — 08.08-F : M. Gérard DUPUY, 78 VERSAILLES, souhaite connaître les caractéristiques et le brochage du tube 3069 A.

Voici les renseignements demandés :

3069 A : pentode d'émission ; chauffage direct 10 V

5,4 A ; S = 5 mA/V ;  $W_a$  = 100 W ; F max = 28 MHz (baisse importante du rendement HF au-dessus de 10 MHz).

Conditions en amplificateur HF classe C/CW :

VA = 2 000 V ;  $V_{g1}$  = - 50 V ;  $V_{g2}$  = 400 V ;  $I_a$  = 150 mA ;  $W_{g1}$  = 2 W -

**ELECTRONIQUE/ ANALOGIQUE RADIO-TV etc.**

**MICRO-ELECTRONIQUE MICRO-INFORMATIQUE LOGIQUE**

**ELECTRICITE ELECTROTECHNIQUE**

**AERONAUTIQUE NAVIGANTS PN NON NAVIGANTS PNN**

**PILOTAGE : STAGES FRANCE ou CANADA (QUEBEC AVIATION)**

**TECHNIQUES DIGITALES MICROPROCESSEURS**

**INDUSTRIE AUTOMOBILE**

**DESSIN INDUSTRIEL**

*activités de pointe études à distance et stages ponctuels de groupes (jour ou soir) à différents niveaux avec supports pédagogiques exclusifs*

**infra**  
**TECHNIQUES AVANCEES**

**DOCUMENTATION GRATUITE HP 3000 SUR DEMANDE**  
PRECISEZ LA SECTION CHOISIE, VOTRE NIVEAU D'ETUDES ACTUEL, LE MODE D'ENSEIGNEMENT ENVISAGE (COURS PAR CORRESPONDANCE, STAGES DE JOUR OU DU SOIR) JOINDRE 8 TIMBRES POUR FRAIS D'ENVOI

**infra** ECOLE TECHNIQUE PRIVEE SPECIALISEE  
24, rue Jean-Mermoz - 75008 PARIS - M<sup>o</sup> Champs Elysées  
Tél. 225.74.65 • 359.55.65



# CIRATEL... et ses AFFAIRES

## CHAÎNE STEREO 2 x 50 W. Grande marque



AMPLI 2 x 50 W, vu-mètre LED, selecteur pour 4 H.-P.  
Prise casque, filtre 70 Hz  
TUNER PO/GO/FM/MUTING  
PLATINE K7, 2 vu-mètre chrome/fer/métal  
PLATINE TD entraînement direct semi-automatique,  
stroboscope, bras fibre de carbone avec cellule et capot  
plexi.  
2 ENCEINTES 3 voies  
**L'ENSEMBLE 2 990 F**

## RECEPTEUR DE TRAFIC MULTIBANDES

comportant FM - Bande  
Aviation - Radio téléphone -  
CB - Météo - Son TV - PB -  
SQUELCH. Prise écouteur  
supplém. Antenne télescopi-  
que. Prise extérieure 6 V.



**280 F**

## CONVECTEURS ELECTRIQUES

Normes NF, Thermostat à bulbe.  
1 000 W . 180 F 2 000 W . 220 F  
1 500 W . 200 F 3 000 W . 330 F  
Modèle salle de bains. 1 000 W . 220 F  
**RADIATEURS ELECTRIQUES**  
à circulation d'huile. Sur roulettes.  
2 000 W . 270 F 3 000 W . 330 F  
à accumulation (tarif nuit)  
3 kW . 1 200 F 5 kW . 1 600 F

## MINI CHAÎNE grande marque 2 x 50 W



AMPLI 2 x 50 W, bande passante 20-20 000 Hz  
TUNER PO/GO/FM/MUTING  
PLATINE K7, selecteur Normal/Fer/Chrome, touche Soft,  
2 moteurs  
**L'ENSEMBLE 1 780 F**  
POUR CETTE CHAÎNE 2 ENCEINTES  
2 x 50 W, métallisé 200 x 125 x 100 mm  
LA PAIRE 450 F

## ENCEINTES

LA PAIRE  
2 voies  
30 watts  
**190 F**  
3 voies  
50 watts  
**390 F**

## H.-P. HIFI

SIARE  
35 watts 4 ou 8 ohms  
(à préciser)

17 cm . . . . . 35 F  
21 cm . . . . . 50 F

## SUPERE TELE N/B

d'occasion 2<sup>e</sup> main,  
44 cm - 51 cm  
au choix  
**390 F**

**TELE COULEUR 51 CM**  
NEUF, déballé d'exposition  
**2 200 F**

AMPLIFICATEUR 2 x 50 watts, 20 Hz à 40 kHz, VU-mètre, diode LED . . . . . 490 F  
TUNER PO/GO/FM, VU-mètre, diode LED . . . . . 490 F  
PLATINE K7 touche électronique métal/fer/chrome, vu-mètre digital . . . . . 790 F  
PLATINE TD entraînement direct complète avec cellule, capot plexi . . . . . 690 F

## OBJECTIFS ET TELEOBJECTIFS MAKINON multicouches

135 mm monture : CA, MI, NI . . . . . 420 F  
200 mm monture : PK, PO 42, OL, KO, COY,  
MI, FU, RO, NI . . . . . 550 F  
FILTRES pour porte-filtre COKIN.  
Effets, dégradés, couleur pastel à voir sur place unique-  
ment. LES 10 FILTRES . . . . . 220 F



## AGRANDISSEUR PHOTO- COULEUR

Tête couleur et objectif (complet) :  
Krokus 44 . . . . . 850 F  
Krokus 69 . . . . . 1 250 F  
Tête couleur seule :  
Krokus 44 . . . . . 300 F  
Krokus GF3 . . . . . 370 F  
Cuvettes pour produit photo :  
3 couleurs rouge/ver/blanc  
240 x 300 : 20 F 500 x 600 : 45 F

## CHAUDIERE A AIR PULSE

« POTEZ »

15 000 cal/h  
Système de  
sécurité  
Matériel neuf  
en emballage  
origine.  
Modèle tous  
gaz  
mazout  
(à spécifier)



**1 650 F**

## ELECTROPHONE STEREO HI-FI CONCERTO

Lève-bras manuel • Chang autom. tous disques • Circuits intégrés équip. 32 trans. • 4 HP •  
Prises tuner et magnéto • Coffret bois gainé rouge et noir • 3 vitesses 33, 45, 78 • 490 x 280 x 180  
mm • Couvercles dégonflables . . . . . 450 F

**MARTEAU ELECTRO PNEUMATIQUE**, 575 watts en coffret valise métallique . . . . . 890 F

## REPONDEUR TELEPHONIQUE

avec interrogation à distance (matériel à revoir). Vendu en l'état . . . . . 670 F

PORTPTT jusqu'à 5 kg : 35 F Au-dessus de 5 kg port payable à la livraison

**CIRATEL**

49, rue de la Convention  
75015 PARIS (1) 578.09.44  
Métro : JAVEL ou CHARLES MICHELS

## COURRIER TECHNIQUE

HF ;  $W_o = 200 W - HF$ ,

Brochage : voir figure RR-08.08.

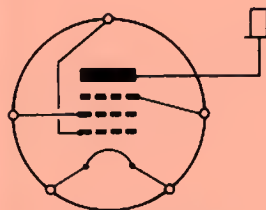


Fig. RR - 08.08

RR - 08.09 : M. Maurice COQUARD, 01 OYONNAX, nous demande quelles précautions particulières sont à prendre pour le soudage des circuits intégrés.

Nous l'avons déjà dit maintes fois, mais nous pensons qu'il n'est pas inutile de le répéter.

Les précautions à prendre pour le soudage d'un circuit intégré sont les mêmes que pour tout semi-conducteur, diode ou transistor, à savoir : chauffage juste ce qui est nécessaire (utilisation d'un fer à souder chauffant modérément : 30 W environ), d'une manière très rapide, et en pinçant tour à tour chaque patte soudée pour éviter la propagation de la chaleur à l'intérieur du circuit intégré.

Dans le cas des circuits intégrés du type MOS, toutes les pattes doivent être court-circuitées à l'aide d'un fil de cuivre fin durant toutes les manipulations... ne pas oublier d'enlever ce fil après montage.

Utiliser de préférence un fer à souder isolé du secteur (alimentation par transformateur) ; par surcroît de précaution, on peut également relier la panne du fer à souder à une prise de terre.

Le plus grand ennemi des circuits intégrés quels qu'ils soient est la chaleur. La vraie solution à tous les problèmes est tout bonnement l'utilisation d'un support. On soude le support et l'on enfiche le circuit intégré ensuite. De plus, pendant la durée de vie de l'appareil considéré, les techniciens s'en trouvent alors fort à leur aise lorsque des dépannages sont à effectuer !

RR - 08.10 : M. Marc FORISSIER, 75018 PARIS, possède un amplificateur BF stéréophonique pour lequel le constructeur précise qu'il est impératif d'utiliser des enceintes de 4  $\Omega$  d'impédance et nous demande comment employer néanmoins des enceintes de 8  $\Omega$ .

Le problème que vous nous soumettez ne comporte aucune solution rationnelle ; puisque l'amplificateur présente des sorties de 4  $\Omega$  d'impédance, il aurait fallu acquérir des enceintes de même impédance, soit 4  $\Omega$  et non pas 8.

Bien entendu, il est possible de monter en parallèle sur l'entrée de chaque enceinte une résistance bobinée de 8  $\Omega$  d'une quinzaine de watts de dissipation ; l'impédance résultante présentée sera alors de 4  $\Omega$  et correspondra bien à l'impédance requise pour la charge de chaque sortie de l'amplificateur. Néanmoins, la moitié de la puissance BF disponible aux sorties de l'amplificateur sera perdue dans les résistances ajoutées ; si bien que, auditivement, vous ne disposerez plus que de 2 x 12,5 W RMS.

RR - 08.11 : M. François GINET, 08 CHARLEVILLE, nous suggère de publier les « logos » de marquage des circuits intégrés des principaux fabricants afin qu'il soit plus facile de les identifier, de retrouver leurs caractéristiques, etc.

Mais cela a déjà été fait, cher lecteur ! Néanmoins, compte tenu de cette demande, nous pensons qu'il n'est pas inutile de rappeler ici l'article consacré à ce sujet, et nous vous prions de bien vouloir vous reporter à notre numéro 1691, page 160.

RR - 09.01 : M. François CELLIER, 32 AUCH, nous demande conseil pour l'utilisation dans la bande CB d'une antenne de récupération (marine).



Vous pouvez effectivement utiliser votre antenne-fouet (en provenance d'un navire) sur la bande C.B., à condition de la tailler en 1/4 d'onde, c'est-à-dire de la raccourcir afin que sa longueur mécanique soit de 2,62 mètres.

L'impédance à la base d'une telle antenne 1/4 d'onde est assez voisine de 52  $\Omega$  (théoriquement moins de 52  $\Omega$ ). En fait, cette impédance dépend essentiellement du plan de terre artificielle utilisé. Par ailleurs, vous pouvez l'adapter en la mesurant à l'impédancemètre.

Une telle antenne peut certainement rayonner plusieurs centaines de watts. La limite en puissance transmise est surtout conditionnée par les caractéristiques du coaxial employé, bien avant que les caractéristiques de l'antenne interviennent. De toute façon, pour un émetteur CB, cette question de « puissance » ne se pose pas !

**RR - 09.02 : M. Christian DEVILLE, 94 RUNGIS, sollicite des renseignements se rapportant à l'emploi des tubes fluorescents.**

1° Nous n'avons pas connaissance de l'existence d'un dispositif électronique permettant de remplacer les ballasts dans les éclairages fluorescents...

2° Certes, il existe des dispositifs spéciaux permettant d'allumer et d'éteindre progressivement les tubes fluorescents. Ce sont des appareils commerciaux relativement complexes, donc très chers ; voir « Information » à la page 293 du n° 1663.

**RR - 09.03 : M. Patrick CARTALAS, 73 CHAMBERY, nous demande :**

1° les caractéristiques du transistor C58 C ;

2° les modifications à apporter à un émetteur-récepteur CB pour modifier ses fréquences ou bandes de fonctionnement (changement des quartz ?) ;

3° divers renseignements sur des antennes d'émission.

1° Il doit probablement s'agir du transistor japonais C58 C, soit en immatriculation complète 2SC 58 C, dont les caractéristiques maximales sont les suivantes :

Silicium NPN.  $P_c = 800 \text{ mW}$  ;  $F_t = 110 \text{ MHz}$  ;  $V_{cb} = 160 \text{ V}$  ;  $V_{ce} = 160 \text{ V}$  ;  $V_{eb} = 5 \text{ V}$  ;  $I_c = 100 \text{ mA}$  ;  $I_{fe} = 25 \text{ pour } I_c = 30 \text{ mA}$  et  $V_{cb} = 10 \text{ V}$ .

Correspondances : BF 257, BF 336, BF 657, BFR 57, BFT 47, 2N 5059.

Les lettres E B C marquées sur le boîtier doivent correspondre aux trois électrodes du transistor.

2° Tout appareil est conçu comme il est conçu... à l'origine ! Et présentement, avec la technique des circuits intégrés et de la construction sur circuits imprimés, ces appareils ne sont pratiquement pas modifiables. En d'autres termes, ce que vous envisagez de faire n'est pas possible vu sous l'angle « pratique ».

Pour éclairer votre lanterne, nous vous dirons que ce ne sont pas les quartz qui pilotent l'émission (ou la réception). Les fréquences d'émission (et de réception) sont déterminées par les circuits PLL + VCO (technique maintenant universellement adoptée chez les grands constructeurs) ; ce sont ces circuits synthétiseurs de fréquence qui sont stabilisés par les quartz.

3° Il est certain que l'antenne filaire horizontale type FD 4 ne peut que présenter un fonctionnement de compromis sur les bandes 10, 20, 40 et 80 mètres, et qu'elle ne peut absolument pas fonctionner correctement sur 15 mètres.

L'antenne GPA de Fritzl fait partie des bons aériens verticaux dans la mesure où elle est installée correctement, c'est-à-dire avec de bons radiaux, comme toutes les antennes de ce type, d'ailleurs !

L'antenne verticale 10-80 mètres, type 18 HT de Hy-Gain doit obligatoirement être construite et érigée à même le sol (et non sur un toit). C'est incontestablement une antenne sensationnelle... qui n'a qu'un défaut : son prix !

Nous l'avons dit à maintes reprises dans cette rubrique, deux mesures essentielles sont

GROS  
DETAIL

## YAC DISCOUNT

EXPORT

62, boulevard de Belleville. 75020 Paris  
(Métro Couronnes). Tél. 358.68.06

OUVERT : du lundi au samedi de 10 h à 19 h

## CHAÎNE HI-FI 7 ELEMENTS



Photo non contractuelle

Comprendant :  
• 1 ampli 2 x 35 W • Vu-mètres  
LED • 1 tuner PO-GO-FM stéréo,  
aiguille lumineuse • Platine K7 2  
moteurs, éjection électronique,  
touches douces • K7 métal • Platine  
T-D entraîné par courroie  
Stroboscope • Régulation électronique  
• 2 enceintes 3 voies  
40 W faces avant amovibles •  
Meuble rack, vitres à roulettes

L'ENSEMBLE COMPLET ..... 2990 F

## MAGNETOSCOPE BETACOLOR

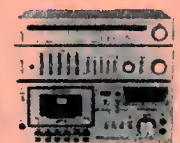


Programmation sur 3 jours. Télé-  
commande pour pause. Possibilité  
branchement caméra vidéo,  
microphone chaîne musicale

Prix ..... 3500 F

## MINI-CHAÎNE

Très grande marque japonaise



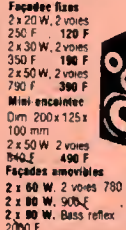
Amplificateur 2 x 40 W Egaliseur  
5 fréquences. Tuner PO-GO-FM  
stéréo, affichage LED Plaque K7  
stéréo, touches douces. Norm.  
chrome, métal. Mémoire

L'ENSEMBLE  
2000 F

OPTION : Mini-enceintes 50 W ..... 240 F La paire 490 F

## ENCEINTES

Prix par paire



Façades fixes  
2 x 20 W, 2 voies ..... 120 F  
250 F ..... 120 F  
2 x 30 W, 2 voies ..... 190 F  
350 F ..... 190 F  
2 x 50 W, 2 voies ..... 390 F  
790 F ..... 390 F  
Mini-enceintes  
Dim 200 x 125 x  
100 mm  
2 x 50 W 2 voies  
840 F ..... 490 F  
Façades amovibles  
2 x 60 W, 2 voies 790 F ..... 390 F  
2 x 80 W, 90 dB ..... 590 F  
2 x 80 W, Bass reflex ..... 840 F  
2000 F

## HAUT-PARLEURS

Prix par paire pour voitures

• 130 mm, 4 EL, 8 watts ..... 70 F  
• 130 mm, 4 EL, 15 watts  
dual cône 180 F ..... 90 F  
• 160 mm, 4 EL, 25 watts  
dual cône 220 F ..... 110 F

## TV COULEUR

Très Grandes Marques

66 cm. Multistandard ..... 3990 F  
66 cm. Télécommande  
Multistandard ..... 4290 F

## ENSEMBLE PLATINE-AMPLI



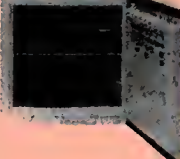
Prix ..... 590 F

• Ampli 2 x 20 W  
• Réponse 80-18000 Hz  
• Prises magnéto  
TD automatique

## LIVRE COMPLET

AVEC 2 ENCEINTES

## MINI CONGELATEUR



50 litres  
Très grande marque Congélateur  
6 kg en 24 heures. Cuve en poly-  
stirofole. Thermostat réglable.  
Consommation 0,75 kWh / 220 V  
H. 52 x L. 52 x P. 58 cm  
Prix ..... 990 F

## 2 MINI LAVES-LINGE ITT

1) Super 2000 lave jusqu'à 2 kg  
Minuterie ..... 590 F  
100 W / 220 V  
Poids 8,5 kg  
Dim. 54 x 42 x 46 cm

2) Sirocco 3 fonctions. Lave  
2 kg en 10 minutes. Rincage par  
vidange en 1 min 36". Séchage  
Consom. 1000 W / 220 V  
Chauffage ..... 750 F  
12,5 kg  
Dim. 51 x 46 x 55 cm

## RADIO K7

MONO



4 gammes PO-GO-OC-FM  
contôle automatique enregist.  
micro incorporé. Prise écouteur  
Piles et secteur 220 V

Prix ..... 490 F

## RADIO K7

STEREO

-Radiola-



PO-GO-FM stéréo AFC.

Arrêt automatique en fin de  
bande. Ejection hydraulique. AV  
et AR rapides en position écoute

Prix ..... 680 F

## POSTE RADIO

-VEGA 404-



PO-GO. Alimentation pile 9 V ou

2 x 4,5 V

Prix ..... 99 F

## POSTE RADIO

-Selenia-

8 gammes



• PO-GO-FM stéréo 5 OC. Alimen-

tation 6 piles 1,5 V ou sec-  
teur 110-220 V. Commutation  
AFC en FM. Réglages graves, aig-  
ues volume séparés. Eclairage  
cadran. Prise magnéto-casque  
antenne extérieure

Prix ..... 365 F

## MINI-CASSETTES

Grande marque allemande

Low noise par 10 ..... 45 F

Ferro-chrome ..... 85 F

Quantité limitée

## PLATINE K7

JVC KD03

47 normale chrome métal

Créentretiens à diodes LED. Dolby B  
et C. Touches sensibles. Re-  
cherche automatique des pro-  
grammes

Prix ..... 1190 F

## AGRAVOISEUR

PHOTO

-KROKUS-



Photo non contractuelle

Fourni avec tête couleur et ses

objets

Krokus 44

Prix : 1600 F ..... 850 F

Krokus 66

Prix : 2200 F ..... 1250 F

VENDUES

SEPARÉMENT

Tête couleur pour Krokus 44

Prix : 800 F ..... 300 F

Tête couleur pour Krokus 66

Prix : 950 F ..... 370 F

## OBJECTIFS

TELE-OBJECTIFS

Multicouches

-MAXINON-

35 mm montures K0-PK CO

Prix : 600 F ..... 320 F

135 mm montures CA-MI-NI

Prix : 2400 F ..... 420 F

200 mm montures PK (242 x 45)

OL - KG - COV - MI - FU - NI

Prix : 900 F ..... 550 F

## CUVETTES

POUR

DEVELOPPEMENT

PHOTO

Excellente qualité disponibles en

vert, rouge, blanc

240 x 360, pièce ..... 20 F

500 x 600, pièce ..... 45 F

## REVEIL

A QUARTZ

Cadran à signaux

COMPLET AVEC

PILE ..... 89 F

## MONTRES

A QUARTZ

Hommes

5 fonctions

Prix : 400 F ..... 49 F

4 fonctions

Prix : 400 F ..... 39 F

## BRIQUET

MONTRE

99 F

## STYLO

MONTRE

Laque 947 ..... 39 F

## Dernière minute!

Platine TD

-ASTON-

33/45 T entraînement

direct, pilotage par

quartz Stroboscope

Avec socle et capot

Prix ..... 790 F

## DISTRIBUTION DE MATERIELS HORS COURS

rigoureusement neufs en emballages d'origine

REMISES DE - 40 à - 60% environ

Vente hors taxes à l'exportation

LISTE DE MATERIELS neufs ou à réviser contre 3 60 F en T.P.

et une enveloppe timbrée portant nom et adresse

MATERIELS NEUFS

garantis 1 AN

pièces et main d'œuvre

EXPEDITIONS : (Port dû) Chèque bancaire ou mandat à la commande.



à faire sur une antenne d'émission : d'abord la mesure de la fréquence de résonance ; ensuite la mesure du T.O.S. (et de la variation de ce T.O.S. tout au long de la gamme considérée). Ces mesures sont évidemment à effectuer sur chaque gamme décimétrique.

**RR - 08.04-F : M. Noël DURAND, 44 ROUANS, nous demande un schéma simple lui permettant de construire une petite clôture électrique en utilisant des transistors en sa possession (dont il nous donne la liste).**

Nous vous proposons le montage représenté sur la figure RR-08.04.

Les transistors  $Q_1$  et  $Q_2$  fonctionnent en multivibrateur et déclenchent  $Q_3$ , lequel déclenche à son tour le transistor de puissance  $Q_4$ . Dans le collecteur de ce dernier est intercalé l'enroulement primaire d'une bobine d'allumage automobile classique. Au secondaire, on dispose d'impulsions THT ; le fil de sortie est relié aux fils métalliques (isolés de la terre) de la clôture.

Pour modifier la cadence des impulsions, on peut agir sur les valeurs de  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $R_1$ ,  $R_2$ . Les transistors préconisés peuvent être choisis parmi les types suivants :

$Q_1 = Q_2 =$  AC 122 - AC 125 - AC 126 - AC 151 - AC 192.

$Q_3 =$  AC 117 - AC 128 - AC 153 - AC 188 - AC 193.

$Q_4 =$  AD 149 - AD 166 - 2N 1540 - 2N 2148 - 2N 3617 - ASZ 15 ou 16.

**RR - 09.04 : M. Paul MILLET, 42 ST-GALMIER, sollicite divers renseignements sur des appareils utilisés en radio-astronomie.**

A la fin de l'article « Préamplificateur très faible bruit » dont vous nous entretenez (N° 1683, page 57), il y a une bibliographie indiquant précisément des ouvrages ou publications susceptibles de vous intéresser.

Nous pourrions également vous citer un article sur la radio-astronomie publié dans le N° 12 d'Electronique Applications, page 67. Si vous ne possédez pas le numéro de cette revue, vous pouvez le demander à Electronique Applications, Service Vente, 2, à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19, qui vous indiquera le montant de la somme à lui faire parvenir.

Quant à la documentation sur les antennes, à la vérité il n'existe pas grand-chose hormis les documents sur les futures antennes paraboliques 12 GHz pour la télévision à partir des satellites géostationnaires.

**RR - 09.05 : M. Charles JACQUET, 55 BAR-LE-DUC, nous demande conseil pour l'utilisation d'un téléviseur comme moniteur-vidéo à la sortie d'un micro-ordinateur.**

Sur le circuit intégré ESM 1440 ou TBA 1440, la sortie vidéo s'effectue sur la patte 12 (voir n° 1695, page 70). Il vous suffit donc de déconnecter la liaison aboutissant à cette patte et de considérer ladite liaison comme « entrée vidéo ».

Tout cela en supposant par ailleurs que les caractéristiques électriques de la sortie de votre micro-ordinateur conviennent à l'entrée ainsi réalisée... Ce que nous ne pouvons pas deviner à distance, faute de pouvoir examiner les appareils et de procéder à des mesures systématiques.

En effet, ce que vous risquez est un manque de sensibilité « vidéo » si les signaux de sortie du micro-ordinateur sont d'amplitude insuffisante car le préamplificateur vidéo est intégré dans le TBA 1440. Hélas, il est impossible, vous le savez, d'intervenir à l'intérieur d'un circuit intégré. En d'autres termes, le téléviseur en question se prête assez mal pour être utilisé comme « moniteur vidéo » en direct... ou alors il faudrait encore lui adjoindre un préamplificateur séparé auxiliaire.

**RR - 09.07 : M. Raymond BARRIER, 16 COGNAC :**

1° désire savoir si les schémas d'utilisation pour le circuit intégré TAA 611 sont les mêmes pour les types A, B et C ;

2° se plaint de chevrote-

ment et pleurage, et par ailleurs de faiblesse, distortions et manque d'aiguës sur un magnétophone.

1° Effectivement, les schémas d'application sont les mêmes pour TAA 611 A, B ou C.

La sensibilité d'entrée du TAA 611 A est de 12 mV pour 1 W de sortie sur 8  $\Omega$ , alimentation sous 9 V.

2° En ce qui concerne le chevrotelement signalé, nous pensons que le défilement mécanique de la bande a été vérifié ?

Cela dit, bien sincèrement, que voulez-vous que nous répondions au sujet des défauts que vous observez... Il nous faudrait pouvoir examiner votre appareil et nous y livrer à des mesures systématiques ; nous ne sommes pas devin pour le diagnostic des pannes à distance !

A notre avis, il semblerait que les phénomènes observés ne puissent être dus qu'aux points suivants (ou à l'un des points suivants) qu'il importe de vérifier : désadaptation d'impédance ; intensité de pré-magnétisation ; amplitude des signaux BF ; positionnement ou azimutage des têtes.

**RR - 09.08 : M. Georges REY, 35 FOUGERES, nous demande :**

1° le schéma d'un diviseur de fréquence par 100 à transistors ;

2° divers renseignements pour la construction d'antennes.

1° Pour obtenir une division de fréquence par 100, il suffit de monter deux diviseurs par 10 en cascade (à la suite l'un de l'autre). Mais pourquoi voulez-vous faire un tel montage avec des transistors ?

En effet, il vous suffirait d'utiliser deux circuits intégrés du type 95 H 90 DC (Fairchild) ou GHJ 121 (en immatriculation européenne) qui sont des composants tout à fait courants et compacts... Alors qu'un même montage à transistors serait relativement encombrant.

Vous ne nous précisez pas

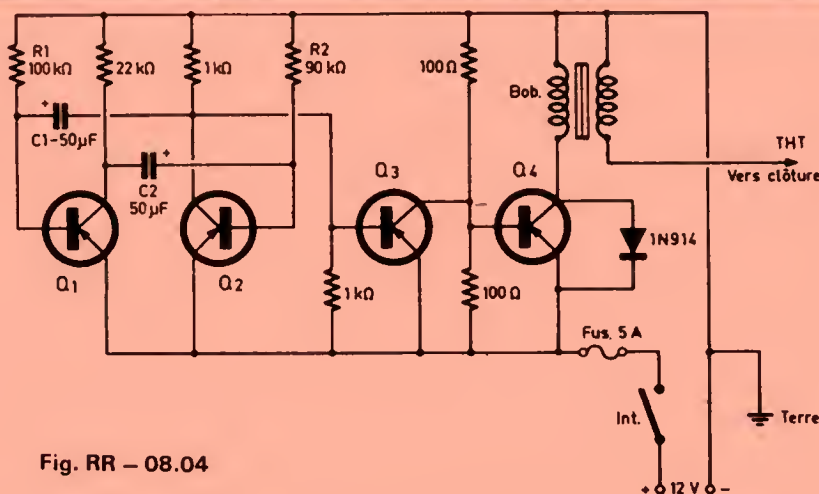


Fig. RR - 08.04



## B. G. MENAGER

20, rue Au-Maire, PARIS-3<sup>e</sup>

Tél. : 887.66.96 - C.C.P. 109-71 Paris

A 50 mètres du métro Arts-et-Métiers

MAGASINS OUVERTS

Tous les jours de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h  
sauf Samedi-Dimanche

## TOUJOURS DES PRIX INTERESSANTS

## UNE AFFAIRE

## ASPIRATEUR OLYMPIQUE

800 W, 220 V. Complet  
avec 7 accessoires.

Soldé ..... 360 F

POMPE DE VIDANGE pour machine à laver adaptable toutes marques ..... 149 F

POMPE DE VIDANGE pour cave ou puisard. Marche/arrêt automatique par contacteur à flotteur. 7 m<sup>3</sup>/heure ..... 890 F

RADIATEUR pour salle de bains modèle infra-rouge à quartz 2 allures 600-1 200 watts ..... 195 F

MOTEUR SEGAL TRI 220/380, 1 CV, 1 500 tr ..... 260 F

COMPRESSEUR avec pistolet. Pression 6-8 bars, débit 5,2 m<sup>3</sup> Prix ..... 800 FSANS SUITE  
PERCEUSE D'ETABI  
à colonne type artisanal  
COMPLETE AVEC MANDRIN16 à 24 mm TRI 220/380 ... 1 690 F  
20 à 32 mm TRI 220/380 ... 3 520 F

COFFRET DE SOUDURE professionnel comprenant : 1 CHALUMEAU propane, 4 lances + 1 détendeur et tuyaux ... 490 F

PERCEUSE A COLONNE PCX 13. 3 vitesses livrée avec mandrin 13 mm ..... 840 F

## TOURET D'ATELIER

2 meules, Ø 125 et 150 mm. Courant 220 V mono Avec écran protecteur ... NET 282 F et 420 F

GROUPES ELECTROGENES  
MONO

2 500 W ..... 3 600 F

MONO ou TRI  
4 000 W ..... 5 920 F

## TETE DE COMPRESSEUR

Monocylindre 5 m<sup>3</sup> ..... 490 FBi-cylindres 10 m<sup>3</sup> ..... 860 F15 m<sup>3</sup> ..... 1 190 FTri-cylindres 20 m<sup>3</sup> ..... 1 395 F

OU MONOCYLINDRE

8 m<sup>3</sup>, 5 kg de pression ou 5 m<sup>3</sup>, 7 kg vendu avec moteur 1 CV, 220/380 V ..... 740 F

## CUISINIERE A MAZOUT

marque COSTE 70 x 60 cm.

6 000 calories. SOLDEE : 2 500 F

Pompe immergée pour puits ou forage profond jusqu'à 40 m. Peut distribuer l'eau jusqu'à 100 m. Faible encombrement 220 V ..... NET 790 F

FLOTTANTE utilisation instantanée, refoulement 28 m 1 800 L/Heure, puits rivière, mare, étang piscine, pour abrevoir, étable, arrosage habitation etc Avec 10 m de câble TTC 990 F

## ELECTRO-POMPE

JETLY KV 3016.  
220 V, mono. Aspirat. 6,50 m. Refoul. 20 m vertical, 200 m horizontal ..... 525 F

## ENSEMBLE SOUS PRESSION

Pour DISTRIBUTION EAU ménagère avec réservoir 25 l ..... 1 060 F

En 100 l à pression air ..... 1 490 F

MONTEZ VOTRE GROUPE ELECTROGENE  
GENERATRICE

5 kW 220-380 tri mono ... 3 600 F

PALAN avec 4 m de câble Capacité de traction 2 000 kg Capacité de levage 1 000 kg Poids 3,5 kg ..... 240 F

EQUIPEZ VOS RADIATEURS DE ROBINETS THERMOSTATIQUES fabrication allemande en 12 x 17 ou 15 x 21. Prix ..... 75 F

CIRCULATEUR ACCELERATEUR de chauffage central ..... 360 F

PLINTHES ELECTRIQUES 500 W ..... 125 F

FER A SOUDER 120 watts, 220 V, à chauffe-rapide ..... 42 F

## MEULEUSE TRONÇONNEUSE

Ø 230, puissance 2 000 W, 6 000 tr, 220 V Prix ..... 750 F

## au prix de gros

Moteurs mono 220 V  
1 CV 3 000 tours ..... 528 F  
1.5 CV 3 000 tours ..... 617 F

MOTEURS ELECTRIQUES triphasé 220/380 ventillés NEUFS Garantie 1 an

1 CV	3000 T/m	329 F	1500 T/m	337 F
1.5 CV	3000 T/m	400 F	1550 T/m	450 F
2 CV	3000 T/m	458 F	1500 T/m	516 F
3 CV	3000 T/m	578 F	1500 T/m	666 F
4 CV	3000 T/m	742 F	1500 T/m	768 F
5.5 CV	3000 T/m	904 F	1500 T/m	968 F
7.5 CV	3000 T/m	1178 F	1500 T/m	1222 F
Avec inter jusqu'à 4 CV Avec démarreur Et. triangle de 3 à 10 CV				+ 90 F 250 F

l'ordre de grandeur de la tension des signaux à mesurer ; s'ils sont de faible amplitude, il faudra probablement faire précéder le premier circuit intégré diviseur par un transistor amplificateur.

2° Nous ne pouvons pas vous donner dans le cadre de cette rubrique tous les éléments de calcul d'une antenne directive à 2, 3 ou 4 éléments. Nous vous prions de bien vouloir vous reporter à l'ouvrage « Réalisation et Installation des antennes de télévision et modulation de fréquence » (Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris). Dans cet ouvrage, vous trouverez toutes les formules et procédés de calcul que vous souhaitez et qui sont bien entendu applicables (outre la TV et FM) à toutes fréquences.

En ce qui concerne les antennes « ground-plane », pour 49,860 MHz, le fouet 1/4 d'onde doit mesurer 1,43 mètre, et le fouet 5/8 d'onde 3,57 mètres.

Pour la fréquence 34,705 MHz, le fouet 1/4 d'onde doit mesurer 2,05 mètres, et le fouet 5/8 d'onde 5,13 mètres.

Pour les quarts d'ondes, les radiations ont la même longueur que le fouet vertical. Pour les 5/8 d'ondes, il y a, en outre, une question d'adaptation d'impédance et de matchage à envisager à leur base (selon l'impédance de sortie des appareils).

RR - 09.06-F : M. Jean-Louis VIVIERE, 75012 PARIS, nous demande :

1° dans un téléviseur, comment reconnaît-on les diverses platines BF, MF, chrominance, etc., etc. ;

2° les caractéristiques et brochages des tubes cathodiques TV types 23 AXP 4 et 23 GLP 4.

1° Il est bien évident que dans un téléviseur, ou tout autre appareil électronique d'ailleurs, toutes les platines le constituant se ressemblent ! C'est toujours un assemblage de résistances, condensateurs, bobines, etc. C'est donc cet

assemblage qu'il convient d'étudier en suivant le câblage et en comparant au schéma de l'appareil. Les types des lampes ou des transistors et circuits intégrés utilisés peuvent également guider.

Dans un transformateur « lignes » et THT, l'enroulement secondaire à très haute tension est généralement constitué par un très important nombre de tours présentés sous forme d'enroulement en galette plate.

2° Voici les caractéristiques demandées pour les tubes suivants :

23 AXP 4 : écran clair ; 110° ; sans auto-protection ; coefficient de transmission = 76 % ; diagonale = 59 cm ; chauffage = 6,3 V 0,3 A ; concentration électrostatique ; Va + g3 + g5 = 16 kV ; Vg2 = 400 V ; Ig2 = 15 µA max ; Vg4 = 0 à 400 V (concentration) ; Ig4 = 25 µA max ; Vk = 42 à 78 V.

23 GLP 4 : écran clair ; 110° ; auto-protégé ; coefficient de transmission = 76 % ; diagonale = 59 cm ; chauffage = 6,3 V 0,3 A.

Pour une tension d'anode de 16 kV, ce tube présente les mêmes conditions d'utilisation que le précédent. Par contre, il peut s'utiliser aussi avec une THT plus élevée, c'est-à-dire que l'on a, dans ce cas : Va + g3 + g5 = 18 kV ; Vg2 = 500 V ; Vg4 = 0 à 400 V ; Vk = 47 à 92 V.

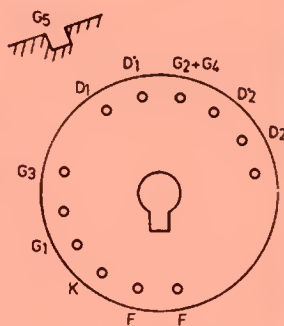


Fig. RR - 09.06

Le brochage de ces tubes est identique et est représenté sur la figure RR-09.06.



**RR - 09.09-F : M. Alain NARBOUX, 44 PAIMBŒUF,** nous demande les caractéristiques et brochages de différents transistors et des circuits intégrés SFC 2709 M et 2710 M.

1° Caractéristiques maximales des transistors :

**2N 930 :** silicium NPN ;  $P_c = 300 \text{ mW}$  ;  $F_t = 30 \text{ MHz}$  ;  $V_{cb} = 45 \text{ V}$  ;  $V_{ce} = 45 \text{ V}$  ;  $V_{eb} = 5 \text{ V}$  ;  $I_c = 30 \text{ mA}$  ;  $h_{fe} = 150$  pour  $I_e = 1 \text{ mA}$  et  $V_{cb} = 5 \text{ V}$ .

**2N 2907 :** silicium PNP ;  $P_c = 400 \text{ mW}$  ;  $F_t = 200 \text{ MHz}$  ;  $V_{cb} = 60 \text{ V}$  ;  $V_{ce} = 40 \text{ V}$  ;  $V_{eb} = 5 \text{ V}$  ;  $I_c = 600 \text{ mA}$  ;  $h_{fe} = 30$  pour  $I_e = 1 \text{ mA}$  et  $V_{cb} = 10 \text{ V}$ .

**2N 2193 :** silicium NPN ;  $P_c = 800 \text{ mW}$  ;  $F_t = 50 \text{ MHz}$  ;  $V_{cb} = 80 \text{ V}$  ;  $V_{ce} = 50 \text{ V}$  ;  $V_{eb} = 8 \text{ V}$  ;  $I_c = 1 \text{ A}$  ;  $h_{fe} = 30$  pour  $I_e = 10 \text{ mA}$  et  $V_{cb} = 10 \text{ V}$ .

**2N 2222 :** silicium NPN ;  $P_c = 400 \text{ mW}$  ;  $F_t = 250 \text{ MHz}$  ;  $V_{cb} = 60 \text{ V}$  ;  $V_{ce} = 30 \text{ V}$  ;  $V_{eb} = 5 \text{ V}$  ;  $I_c = 800 \text{ mA}$  ;  $h_{fe} = 50$  pour  $I_e = 1 \text{ mA}$  et  $V_{cb} = 10 \text{ V}$ .

**2N 2891 :** silicium NPN ;  $P_c = 800 \text{ mW}$  ;  $F_t = 50 \text{ MHz}$  ;  $V_{cb} = 100 \text{ V}$  ;  $V_{ce} = 80 \text{ V}$  ;  $V_{eb} = 5 \text{ V}$  ;  $h_{fe} = 50$  pour  $I_e = 50 \text{ mA}$  et  $V_{cb} = 10 \text{ V}$ .

**2N 2243 :** silicium NPN ;  $P_c = 800 \text{ mW}$  ;  $F_t = 50 \text{ MHz}$  ;  $V_{cb} = 120 \text{ V}$  ;  $V_{ce} = 80 \text{ V}$  ;  $V_{eb} = 7 \text{ V}$  ;  $I_c = 1 \text{ A}$  ;  $h_{fe} = 30$  pour  $I_e = 10 \text{ mA}$  et  $V_{cb} = 10 \text{ V}$ .

Tous ces transistors ont le même brochage représenté sur la figure RR-09-09.

2° Caractéristiques des circuits intégrés :

**SFC 2709 M :** amplificateur opérationnel d'usage général.  $V_s = \pm 18 \text{ V}$  ;  $P_d = 300 \text{ mW}$  ; tension différentielle d'entrée max.  $= \pm 5 \text{ V}$  ; tension continue d'entrée  $= \pm 10 \text{ V}$  ; durée de court-circuit en sortie max.  $= 5 \text{ s}$  ; tension de décalage à l'entrée  $= 1 \text{ mV}$  ; courant de décalage à l'entrée  $= 50 \text{ nA}$  ; courant de polarisation moyen  $= 200 \text{ nA}$  ; amplification en tension  $= 45 \text{ V/mV}$  ; courant fourni par les alimentations  $= 2,6 \text{ mA}$  ; impédance différentielle d'entrée  $= 400 \text{ k}\Omega$  ; impédance de sortie  $= 150 \Omega$ .

**SFC 2710 M :** comparateur différentiel rapide. Tension d'alimentation  $+V_s = +14 \text{ V}$  ;  $-V_s = -7 \text{ V}$  ; courant de sortie  $= 10 \text{ mA max}$  ; tension différentielle d'entrée  $= \pm 5 \text{ V}$  ; tension continue d'entrée  $= \pm 7 \text{ V}$  ;  $P_d = 300 \text{ mW}$  ; tension de décalage à l'entrée  $= 0,6 \text{ mV}$  ; courant de décalage à l'entrée  $= 0,75 \mu\text{A}$  ; courant de polarisation moyen  $= 13 \mu\text{A}$  ; amplification en tension  $= 1,7 \text{ V/mV}$  ; temps de réponse  $= 40 \text{ ns}$  ; impédance de sortie  $= 200 \Omega$  ; courant fourni par les alimentations  $= 4,6 \text{ à } 5,2 \text{ mA}$ .

Les brochages de ces circuits intégrés sont également représentés sur la figure RR-09.09.

**RR - 09.10 : M. Robert JARDE, 77 NEMOURS,** nous fait part de ses ennuis dans la mise au point d'un amplificateur BF (dont il nous joint une photocopie du schéma).

Vous nous dites que le ronflement n'existe plus sur votre amplificateur BF lorsque vous coupez l'alimentation du filtre récemment installé. Mais il faut aussi relier l'entrée de ce filtre à sa sortie à l'aide d'un fil afin d'assurer la liaison BF. En effet, le ronflement peut bien avoir son siège dans un étage préamplificateur à l'avant du filtre. Le filtre étant coupé par son alimentation, le ronflement ne passe évidemment plus, mais il peut néanmoins exister encore ; c'est la raison pour laquelle il importe d'assurer la liaison indiquée précédemment, c'est-à-dire de ponter le filtre. Ce serait alors dans les étages précédant le filtre qu'il conviendrait de rechercher le défaut.

En principe, il n'y a absolument aucune raison pour que ce filtre apporte un quelconque ronflement s'il est convenablement blindé et si son alimentation est parfaitement filtrée et découplée. Lors de son installation, n'avez-vous pas provoqué accidentellement et involontairement, bien sûr, une panne quelconque dans un étage voisin ?

Enfin, sur l'étage final de l'amplificateur, le point marqué HP est-il bien à un potentiel continu nul par rapport à la masse (mesure à effectuer sans signal appliqué à l'entrée et haut-parleur provisoirement déconnecté) ? Autrement dit, la bobine mobile du haut-parleur ne doit être parcourue par aucun courant continu.

**RR - 09.12 : M. Daniel PACAUD, 75018 Paris,** nous demande les correspondances des cosses d'un transformateur d'alimentation.

Nous sommes fort embarrassés pour vous répondre valablement, en ce sens que nous ne connaissons absolument pas les caractéristiques

du transformateur d'alimentation dont vous nous entretenez ; nous ne connaissons pas non plus les commutations effectuées ou susceptibles d'être effectuées sur la « plaquette de répartition » dont vous nous avez joint un dessin.

C'est directement à votre fournisseur qu'il vous faudrait écrire pour obtenir ces renseignements.

Bien entendu, puisqu'il s'agit d'un transformateur à deux primaires identiques, théoriquement, les connexions à effectuer sont les suivantes :

**Pour 110 V :** les deux primaires sont en parallèle, c'est-à-dire que l'on relie les deux fils 0 V ensemble, les deux fils 115 V ensemble et les deux fils 128 V ensemble. Ce qui donne donc la possibilité d'alimentation pour un réseau de 115 V ou de 128 V.

**Pour 220 V :** les deux enroulements primaires doivent alors être connectés en série, c'est-à-dire que le fil 128 V du premier enroulement est relié au fil 0 V du second enroulement. Aux extrémités de ce second enroulement (par rapport au 0 V du premier), on a donc la possibilité d'alimentation soit en 243 V, soit en 256 V.

Malheureusement, en ce qui concerne les cosses des secondaires, nous n'avons aucune idée... à distance ; mais en alimentant le primaire comme indiqué précédemment, vous pourriez déterminer les secondaires en mesurant les tensions disponibles à l'aide d'un simple voltmètre.

**RR - 09.16 : M. Bernard VERNET, 56 LORIENT,** nous nous avait pas communiqué son adresse complète et auquel nous avons répondu dans le n° 1696 (page 118) est prié de se mettre en rapport avec M. Guy RENARD, 75, rue G.-Fauré, 92500 RUEIL-MALMAISON... qui a un appareil à lui remettre gratuitement.

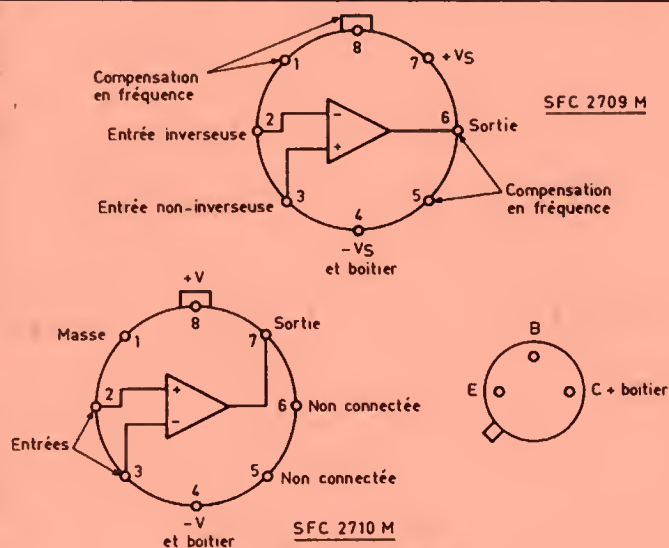


Fig. RR - 09.09



# VENTE PROMOTIONNELLE A DES PRIX FOUS SUIVANT DISPONIBILITE DES STOCKS

## CHAINE HIFI 2 x 33 W "RADIOLA"

PLATINE  
disques  
auto. ou manuelle  
TUNER  
PO-GO-FM stéréo  
synthétiseur  
digital  
quartz  
AMPLI  
2 x 33 W/8 Ω  
PLATINE K7  
Dolby métal



2 ENCEINTES 3 voies, 45/80 W

Meuble RACK luxe

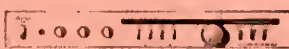
**PRIX : 3990 F**

## COMPOSEZ VOTRE CHAINE HI-FI



• Platine tourne-disques. Entraînement courroie.  
Extra-plat. Indicateur de niveau par 5 diodes électro-  
luminescentes.

Prix ..... **540 F**



• Amplificateur 2 x 25 watts.  
Extra-plat. Indicateur de niveau par 5 diodes électro-  
luminescentes.

Prix ..... **540 F**



• Tuner PO-GO-FM stéréo.  
Indicateurs d'accord et de niveau signal.

Prix ..... **590 F**

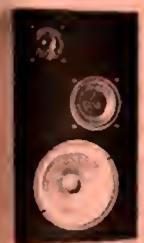


• Platine K7 stéréo.  
Chargement frontal. Dolby. Sélecteur de bandes  
"Métal/Chrome". Vu-mètres. Touches douces.

Prix ..... **790 F**  
(Photos non contractuelles)

## PROMOTION EXCEPTIONNELLE Enceintes acoustiques neuves

(Quantité limitée)



"P & G"  
MINI-ENCEINTES  
50 W. 2 VOIES.  
H 21 x L 15 x P 11 cm.  
La paire..... **320 F**

P & G 1  
60 W. 2 voies.  
H 42 x L 26 x P 21,5 cm.  
La paire..... **450 F**

P & G 2  
70 W. 3 voies.  
H 51 x L 29 x P 23,5 cm  
La paire..... **550 F**

ENCEINTES ACOUSTIQUES  
MATERIELS VENDUS AVEC UN LEGER  
DEFAUT D'EBENISTERIE  
GARANTIE : 1 AN  
A voir sur place

## MINI CHAINE STEREO PORTABLE



Amplificateur 2 x 10 W. Tuner PO-GO-FM stéréo. Mini  
K7 stéréo lecteur-enregistreur déconnectable et pou-  
vant fonctionner indépendamment. 2 mini-enceintes.  
Alim. batterie 12 V ou secteur

Prix ..... **1290 F**

## ELECTROPHONE STEREO



2 x 3 W. réglages grave/aigu. Balance. Platine TD.  
33/45 tr/mn. Arrêt automatique capot plexi. Livré avec  
2 enceintes 5 W/4 Ω..... **390 F**

## MINI-LECTEUR DE K7

Stereo.  
Avance rapide.  
2 prises casques.  
Prise alimentation exté-  
rieure.  
Livré avec mini-casque et  
bandoulière.

Prix ..... **249 F**



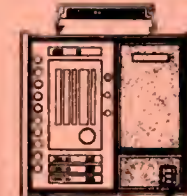
## MAGNETO K7 "CROWN"



Enregistrement/lecture  
Piles/secteur. Micro incor-  
poré. compte-tours, tonal-  
ité réglable. Prises enre-  
gistrement, micro, écou-  
teur.

Prix ..... **340 F**

## Récepteur "MERIDIAN 212"



PO-GO-5 OC-FM. 3  
stations pré-réglables  
en FM. Commutation  
A.F.C. Réglages aigu,  
grave, volume. Indica-  
teur d'accord.  
Alim. piles ou sec-  
teur. Prises magnéto,  
casque.

Prix ..... **390 F**

## RADIO K7 - Stéréo

PO-GO-FM. K7  
stéréo. Piles/sec-  
teur. Arrêt auto-  
matique en fin de  
bande. Antenne  
télescopique.

Prix exceptionnel ..... **680 F**



PO-GO-FM-OC K7 stéréo..... **780 F**

## RADIO-REVEIL ELECTRONIQUE

PO-GO-FM. Sec-  
teur. Affichage  
digital. Pile de se-  
cours sur l'hor-  
loge en cas de  
coupure de cour-  
rant.



Prix ..... **248 F**

## CASQUES STEREOPHONIQUES



• Modèle avec  
interrupteur marche / arrêt  
et dosage à chaque écou-  
teur ..... **68 F**

## CASQUE MINIATURE

Ultra léger, stéréo, pour  
Walkman ..... **49 F**

## PIETEMENT

pour téléviseur, électrophone,  
chaîne HI-FI, enceintes, etc..... **50 F**

## VENTE PROMOTIONNELLE

(sans suite. Quantité limitée)

## TELEVISEURS COULEURS

NEUFS GARANTIS. Equipés avec prise PERITEL



(Photo non contractuelle)

42 cm "RADIOLA" ..... **3100 F**  
51 cm ..... **2790 F**  
51 cm télécommande..... **3290 F**  
56 cm ..... **2990 F**  
56 cm télécommande..... **3490 F**  
67 cm ..... **3290 F**  
67 cm télécommande..... **3790 F**

## TELEVISEUR 32 cm N et B

Très belle présentation. "RADIOLA"  
Alimentation 220 V ou  
12 V batterie. 8 touches  
de programmation. Ma-  
tériel neuf emballé. Poids  
6 kg.  
Prix ..... **980 F**



TRES BEAUX TELE. 2<sup>e</sup> MAIN garantie 1 an  
Télé couleur grande marque française

51 cm ..... **1790 F**



Téléviseurs noir et blanc

44 cm ..... **490 F**

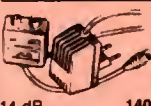
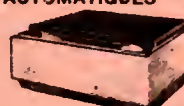
51 cm ..... **590 F**

Photo non contractuelle

Antenne TV intérieure..... **70 F**

## POUR TELEVISEURS ET CHAINES HI-FI REGULATEURS AUTOMATIQUES DE TENSION

Type 250 VA  
Entrées  
110 ou 220 V  
Sorties : 220 V  
Régulées à ± 1 %  
Temps de régulation : 1/100 de seconde  
Convient à tous les appareils qui  
demandent l'emploi d'un régulateur..... **240 F**  
Spécial TELE COULEUR "DYNATRA" 400  
VA.  
Entr. 110, sort. 110. Entr. 220.  
Sor. 220. Super affaire..... **520 F**



## AMPLIFICATEUR D'ANTENNE 23 dB

se branche  
directement sur  
la secteur ..... **190 F**

## MONITEUR VIDEO

écran 32 cm, ali-  
mentation 220 V.



NEUF  
Prix..... **950 F**

## ALIMENTATIONS SECTEUR

Universelles multiprises



Entrée : 110/220 V  
Sorties : 4,5, 6, 7,5 et 12 V, 500 mA..... **78 F**

Entrée : 110/220 V  
+ ou - à la masse. Sorties : 3, 6 ou 9 V.  
300 mA, avec multiprise..... **46 F**

## PROMOTION AUTORADIO K7



PO-GO-FM stéréo K7 stéréo, 2 x 7 W..... **490 F**

## AUTORADIO "VOXSON"



PO-GO. 3 stations pré-réglées. Lecteur de  
cartouches 8 pistes 2 x 5 W stéréo.  
Prix ..... **190 F**

## ADAPTATEUR K7

Pour lecteur de  
cartouches 8 pistes  
Alimentation directe  
Avance rapide.

Prix ..... **239 F**

## AUTORADIO "VOXSON"



GO-FM stéréo, K7 stéréo, 16 stations pré-réglables  
Booster incorporé 2 x 20 W. Contrôle de tonalité,  
balance. Avance et retour rapide  
verrouillable. Tiror antivol..... **2390 F**

## HAUT-PARLEUR EN COFFRET AVEC AMPLIFICATEUR

2 entrées : 4 Ω. Puissance : 6 W. B.-P. 45 à 20000 Hz  
Alim. : 12 V. Négatif à la masse.  
Prix ..... **50 F**

De portière. 20 W/4 Ω. La paire..... **120 F**

Pour voiture. Prix ..... **30 F**

## ANTENNE AUTO

ANTENNE D'AILE  
ELECTRIQUE  
(L : 1,10 m) se commande  
du tableau de bord.  
12 volts ..... **98 F**

## MONTEZ VOUS MEME VOTRE LECTEUR DE K7

PLATINE  
LECTEUR DE K7  
Complète, prête à  
fonctionner avec  
alimentation ré-  
glée du moteur  
Avec tête STEREO ..... **79 F**  
Par quantité, nous consulter

## TETES LECTURE DE MAGNETOPHONE

Mono ..... **20 F** • Stéréo ..... **40 F**

## MICRO A TELECOMMANDE

Pour magnéto à K7. Avec fiches ..... **22 F**  
ou DIN ..... **24 F**

## CASSETTES

C 60 ferro Radiola ..... **8 F**

## BOBINE MAGNETIQUE

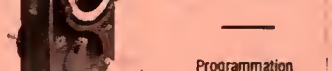
18 cm (pleine) : 12 F ..... Bobine vide Ø 18 cm 3 F

## PROGRAMMATEURS

3500 W - 220 V

Programmation  
sur 24 heures  
Prix..... **140 F**

Programmation  
sur 7 jours  
Prix..... **170 F**



Programmer sur 7 jours  
Prix..... **170 F**

Vendu au détail, au prix de gros

## COMPTOIR RADIO ELECTRIQUE

• CONDITIONS SPECIALES POUR LES PROFESSIONNELS •

ENTREPOTS et EXPEDITIONS : 94 quai de la Loire, 75019 Paris. Tél. 205.03.81. M° Crimée  
41 bis, quai de la Loire (face au 90) Angle 157 rue Crimée, 75019 Paris.  
245, rue du Fg St-Martin, 75010 Paris. Tél. 607.47.88. M° Jaurès - Louis Blanc.

PARKING DANS LA COUR



# Bloc-notes

## UN CLUB D'AMATEURS DE VIDEO DANS VOTRE REGION

Il existe certainement dans votre ville un club photo, voire plusieurs, mais pas de club vidéo. Attention, ne confondez pas, il ne s'agit pas d'un vidéo-club, commerce de location de cassettes, mais d'un lieu de production vidéo où chacun s'associe à la réalisation d'un film, d'un reportage, d'une enquête...

De plus en plus cependant, de telles structures se créent, et la production amateur se développe avec passion et compétence. Les collectivités locales reconnaissent l'intérêt de la vidéo et encouragent la création de tels clubs dont elles s'assurent les services.

Demain, les télévisions privées manqueront de programmes, et les amateurs, comme les indépendants, participeront à l'élaboration du message audiovisuel de qualité.

La Fédération française de vidéoamateur regroupe tous ceux qui ne filment pas pour s'applaudir tout seul devant son écran, mais les vidéastes qui désirent se retrouver dans un mouvement de télévision active, une vue nouvelle sur l'expression et la communication.

Aussi 1984 sera une année décisive pour la vidéo, car la Fédération française de vidéoamateur lance trois opérations de grande envergure :

— Le festival international de vidéoamateur à Agen, en collaboration avec le vidéoclub agennais.

— Les Assises nationales de la vidéo au printemps 1984 pour apporter des solutions aux problèmes de production et de diffusion.

— Vidéotomne 1984, rassemblant dans toute la France les initiatives de démonstrations vidéo.

Toutes ces actions prendront racine dans chaque région où la fédération est représentée par un délégué régional.

Afin de conférer à la région son autonomie par l'élection d'un bureau régional, pour recenser les besoins et les moyens, pour définir des initiatives communes, différentes réunions auront lieu dans chaque région avant la fin de l'année 1983.

Que vous soyez club ou particulier, novice ou chevronné, et si vous êtes intéressé par notre projet, vous pouvez

contacter le délégué de la fédération pour votre région.

Certaines régions sont en cours de création et la fédération n'y est pas encore représentée. Si vous habitez dans l'une de celles-ci, vous pouvez vous adresser directement à : F.F.V.A., B.P. 55, 95320 Saint-Leu-la-Forêt, ou téléphoner le soir à : Alain Minot (3) 995.51.50.

**Région Bretagne**, départements : (22) Côtes-du-Nord, (29) Finistère, (35) Ille-et-Vilaine, (44) Loire-Atlantique, (56) Morbihan. **Délégué régional** : Christian Hugon, Vidéo Loisirs, 19, rue Henri-Sellier, 56100 Lorient. Tél. : (97) 64.40.16.

**Région Charente Poitou**, départements : (16) Charentes, (17) Charentes-Maritimes, (79) Deux-Sèvres, (85) Vendée, (86) Vienne. **Délégué régional** : Hubert Carof, 6, rue des Ecoles, 79000 Niort. Tél. : (49) 73.41.01.

**Région Midi Atlantique**, départements : (24) Dordogne, (33) Gironde, (46) Lot, (47) Lot-et-Garonne, (82) Tarn-et-Garonne. **Délégué régional** : Jacques Giraud, Vidéoclub agennais 8.P. 167, 47005

Agen Cedex. Tél. : (53) 47.36.36.

**Région Languedoc Roussillon**, départements : (09) Ariège, (11) Aude, (34) Hérault, (66) Pyrénées-Orientales. **Délégué régional** : Victor Simal, Vidéo Action, Mas Figuère, route de Bages, 66200 Elne. Tél. : (68) 22.22.59.

**Région Provence Côte-d'Azur**, départements : (04) Alpes-de-Haute-Provence (06), Alpes-Maritimes, (83) Var, (84) Vaucluse, (13) Bouches-du-Rhône. **Délégué régional** : Alain Dominoni, quartier Le Castelles, 83601 Fréjus. Tél. : (94) 51.40.46.

**Région Bourgogne Franche-Comté**, départements : (10) Aube, (39) Jura, (21) Côte-d'Or, (25) Doubs, (52) Haute-Marne, (58) Nièvre, (70) Haute-Saône, (89) Yonne, (71) Saône-et-Loire. **Délégué régional** : Philippe Maynard, 26, rue des Roses, 21000 Dijon. Tél. : (80) 55.31.52

**Région Nord-Est**, départements : (08) Ardennes, (51) Marne, (55) Meuse. **Délégué régional** : Dominique Levêque, Maison Culture, B.P. 1183, 51057 Reims Cedex. Tél. : (26) 40.23.26.

## FISCHER ET FISCHER : LE CHOIX DE L'ARDOISE

Dans une enceinte acoustique, la qualité des haut-parleurs n'est pas tout : en fonctionnement, ils peuvent exciter des résonances propres au matériau — généralement du bois — constituant l'enceinte, ce que la mise en place d'accéléromètres sur les parois permet de vérifier immédiatement. Comment résoudre ce problème des émissions secondaires s'assimilant à de la distortion ? Les solutions classiques consistent à découpler mécaniquement les haut-parleurs de la caisse (au niveau de leurs points de fixation) et à rigidifier celle-ci. Le constructeur allemand Fischer et Fischer a opté,



lui, pour un matériau jusque là inutilisé en ce domaine : l'ardoise. Sa densité alliée au feuilletage que l'on connaît résout particulièrement bien les problèmes précités, au prix cependant d'une masse peu commune : 58 kg pour des dimensions classiques (62 x 38 x 31 cm). L'enceinte en question accepte 100 W, est équipée de trois haut-parleurs (dont un 30 cm pour le woofer) et couvre 60-20 000 Hz dans 6 dB. Prix : 19 000 F la paire, environ. Distributeur : Minezac, 75, allée La Fontaine, 78170 La Celle-Saint-Cloud. Tél. : (3) 969.40.29.



## Initiation à la pratique de l'électronique

# Amplification

## à transistor

**L**ES amplificateurs basse fréquence se divisent en deux classes : les amplificateurs de puissance, comme ceux destinés à la haute-fidélité et dont la puissance délivrée va de quelques watts à plusieurs dizaines de watts, et les amplificateurs dits « de signaux faibles », c'est-à-dire ceux amplifiant des signaux de petite amplitude dont la puissance maximale de sortie ne dépasse pas le watt.

C'est par les amplificateurs basse fréquence à un seul étage que nous commencerons ce mois-ci.

Nous avons déjà parlé du calcul des composants nécessaires à la polarisation d'un transistor. Nous n'y reviendrons pas. En revanche, outre le calcul du gain des différents types d'amplificateurs, nous devons insister sur les problèmes d'adaptation et des organes de liaison. En effet, l'amplificateur est inséré dans une chaîne, il doit apporter une certaine amplification sans dégrader d'autres caractéristiques de cette chaîne.

### Les données du problème

Il n'y a pas de formule unique pour le calcul d'un amplificateur BF. Chaque application a sa solution particulière.

Le cas le plus simple est celui de l'amplificateur dont on recherche un gain précis, sans prendre en considération les circuits l'environnant. On utilise alors un seul transistor avec contre-réaction si le gain demandé n'est pas trop grand, ou deux étages (ou plus) si l'amplification totale doit être élevée.

Le plus souvent, l'amplificateur est inséré dans une chaîne dans laquelle on doit

tenir compte des impédances, des tensions et des courants. Dans de nombreux cas, la charge du transistor est imposée. C'est par exemple un haut-parleur dont la valeur ohmique est donnée, et il s'agira d'obtenir en sortie la puissance la plus grande possible.

L'ensemble peut être représenté par un schéma synoptique composé de trois rectangles : la « source », aux bornes de laquelle se trouve le signal à amplifier, l'amplificateur lui-même, et la « charge », qui peut être la fin de la chaîne (écouteur, relais, etc.) ou l'entrée d'un autre amplificateur (fig. 1).

Revenons sur ces trois

rectangles. Il peut s'agir pour le premier d'un pré-amplificateur, d'une cellule photoélectrique ou d'une tête de lecture d'un électrophone. De toute façon, les caractéristiques doivent être connues : tension  $v$  du signal disponible et résistance interne  $R_i$  de la source (fig. 2). Ce circuit est relié à l'entrée de l'amplificateur qui, lui aussi, possède des caractéristiques précises d'entrée ( $R_e$ ) et de sortie ( $v_s$  et  $R_s$ ). La sortie de l'amplificateur est reliée à l'étage suivant dont l'impédance  $Z_L$  doit être connue.

Notons que  $v$  est la tension du transducteur (tête de lecture, par exemple) ou

la tension amplifiée de l'étage précédent ;  $v_s$  est la tension amplifiée par l'amplificateur lui-même.

Il se pose ici un problème d'adaptation. L'impédance  $R_i$  de la tête de lecture ne doit pas être court-circuitée par la faible impédance d'entrée  $R_e$  de l'ampli. Si celle-ci est vraiment trop basse, il serait souhaitable d'insérer entre les deux blocs un étage d'adaptation (transistor monté en collecteur commun). Du côté sortie, l'impédance  $Z_L$  du haut-parleur (ou l'impédance d'entrée de l'étage suivant) doit être adaptée à la résistance  $R_s$  de l'amplificateur. On se souvient que : « Le maxi-



Fig. 1. — L'amplificateur est inséré dans une chaîne. Le signal fourni par la source se retrouve amplifié dans la charge.

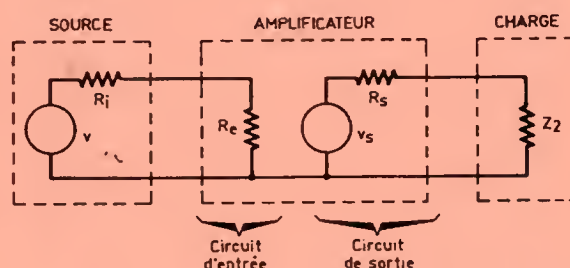


Fig. 2. — Les caractéristiques des différents éléments de la chaîne doivent être connues.



mum de puissance est transmis si les deux circuits ont des impédances identiques. » S'étant assuré que  $R_s \approx R_i$  et  $R_s \approx Z_L$ , on calcule ensuite les éléments de l'amplificateur pour obtenir le gain désiré.

## Le transistor : un amplificateur de courant

De ce que nous venons de dire, la conclusion est la suivante : il est indispensable de bien connaître les données du problème, c'est-à-dire les performances exigées, les caractéristiques des étages situés en amont et en aval de l'amplificateur, ainsi que la tension de la source d'alimentation imposée.

Ce qu'il est également bon de savoir, ce sont les caractéristiques du ou des transistors utilisés : leur gain de courant, leurs valeurs limites de tension, de courant et de puissance.

On se souvient que le gain du transistor n'est pas constant et qu'il est maximal pour une certaine valeur de  $I_C$ . De même, si l'amplificateur est destiné à la haute-fidélité, le bruit du transistor est minimal pour un courant précis, celui-ci n'étant pas forcément celui fournissant le maximum de gain. Il se pose ainsi un problème de choix.

Le transistor est un amplificateur de courant. A

une variation de courant  $\Delta I_B$  dans sa base, correspond une variation, plus grande,  $\Delta I_C$  dans son circuit collecteur. Le rapport  $\Delta I_C / \Delta I_B$

définit le gain  $\beta$ , ou  $h_{fe}$ , du transistor. Il ne faut pas confondre cette variation de courant avec le courant de polarisation circulant dans le transistor, et qui est présent même s'il n'y a pas de signal à l'entrée. Ce courant de repos est absolument nécessaire pour éviter les distorsions en sortie.

## Impédance d'entrée de l'amplificateur

Cette impédance d'entrée est généralement faible. Pour un transistor monté en base commune, cette impédance est approximativement égale au rapport  $25/I_E$  avec  $I_E$  exprimé en milliampères. Pour un courant  $I_E$  de 5 mA, la résistance interne émetteur-base est de l'ordre de 5  $\Omega$  (fig. 3).

L'impédance d'entrée d'un montage émetteur commun est déjà plus élevée, puisqu'elle est multipliée par le gain  $\beta$  du transistor. Ainsi, avec un transistor dont le  $\beta$  est de 200, et dont  $I_E = 5$  mA, l'impédance d'entrée qui est de 5  $\Omega$  en base commune, passe à 1 000  $\Omega$  en émetteur commun (fig. 4).

Dans un montage collecteur commun, l'impédance d'entrée est encore plus grande. Elle est sensiblement égale à  $\beta R_E$  (fig. 5). Toujours avec le même transistor (de  $\beta = 200$ ) chargé par une résistance  $R_E$  de 4,7 k $\Omega$ , l'impédance d'entrée est de l'ordre de 940 k $\Omega$ . Si celle-ci est encore trop basse, la meilleure solution est de choisir le montage Darlington dont l'impédance d'entrée monte à  $\beta_1 \beta_2 R_E$  (fig. 6).

En résumé, se souvenir que l'impédance d'entrée d'un montage (émetteur commun ou collecteur commun) est d'autant plus grande que l'impédance dans le circuit émetteur est élevée. L'impédance d'entrée est égale au produit de  $\beta$  par cette impédance. Cette dernière est la résistance  $R_E$  de la figure 5.

En ce qui concerne le montage de la figure 4, dont nous disions que l'impédance d'entrée était de 1 000  $\Omega$ , nous pouvons augmenter cette impédance d'entrée en insérant une résistance  $R_E$  non découplée entre émetteur et masse (point A de la fig. 4). Avec  $R_E = 100 \Omega$ , l'impédance d'entrée du circuit monte à 20 k $\Omega$ . En shuntant cette résistance  $R_E$  par un condensateur  $C_E$ , cette impédance diminue. Pour la connaître, on a besoin de calculer la réactance de  $C_E$  à la fréquence du signal. Cette réactance,

en parallèle sur  $R_E$ , donne l'impédance  $Z_E$  entre émetteur et masse. L'impédance d'entrée, à la fréquence du signal, est alors égale à  $\beta Z_E$ . Nous reviendrons plus tard sur ce problème.

Autre point à ne pas oublier pour le calcul de l'impédance d'entrée : les résistances  $R_1$  et  $R_2$  de polarisation. Sur la figure 4, si  $R_1 = 10$  k $\Omega$  et  $R_2 = 50$  k $\Omega$ , la résistance ajoutée en parallèle sur l'entrée est :

$$\frac{50 \times 10}{50 + 10}$$

soit 8,33 k $\Omega$ , et l'impédance d'entrée du montage, dont le calcul donne 1 000  $\Omega$ , chute à 893  $\Omega$ .

## Gain de tension d'un étage émetteur commun

Le gain de tension est le rapport de tension de sortie sur la tension à l'entrée, soit :

$$G = \frac{V_s}{V_e}$$

C'est cette formule que l'on applique lorsque l'on injecte un signal à l'entrée et que l'on observe la tension à la sortie à l'aide d'un oscilloscope cathodique.

Le calcul du gain peut se poser autrement : on a sous les yeux un schéma dont on souhaiterait connaître le gain d'après la valeur des résistances et les caractéristiques du transistor. Nous donnons, sur

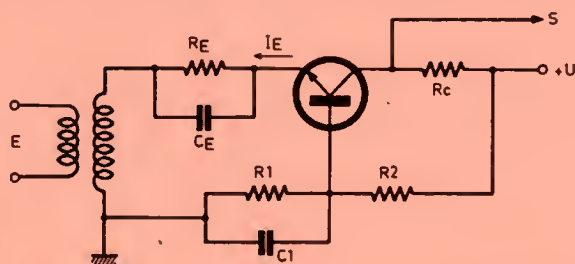


Fig. 3. — Montage base commune. Son impédance d'entrée est égale à  $25/I_E$ ,  $I_E$  étant exprimé en milliampères.

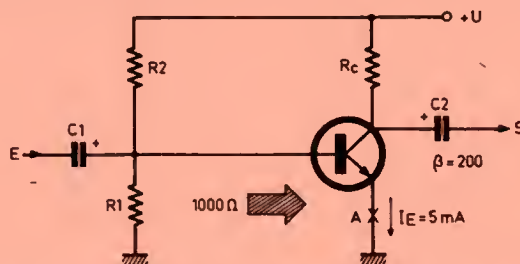


Fig. 4. — Montage émetteur commun. Si aucune résistance n'est insérée en A, son impédance d'entrée est égale à  $25 \beta / I_E$ .



la figure 7, trois circuits de transistors montés en émetteur commun.

Si l'on considère les résistances du circuit, le gain de tension est sensiblement égal au rapport « résistance collecteur sur résistance émetteur », formule qui découle directement de celle du rapport des tensions.

Le premier schéma (a), dont le courant émetteur est de 2 mA, présente une résistance interne  $r_e$  de valeur  $25/I_E$  soit  $12,5 \Omega$ . En prenant en considération les valeurs de  $R_1$  et  $R_2$ , cette résistance  $r_e$  ne change pratiquement pas. Le rapport  $R_c/r_e$  nous donne un gain de tension de 376. Cette formule n'est qu'approximative. Pour le deuxième montage (b) le calcul est plus précis. Le gain est égal au rapport  $R_c/R_E$  soit, avec les valeurs données,  $G = 10$ . Quant au troisième montage (c), la réactance du condensateur  $C_E$  est faible ; on est ramené au premier montage, puisque l'émetteur du transistor se trouve au potentiel commun (la masse) en alternatif.

Imaginons que cet étage soit inséré dans un ensemble devant amplifier des signaux dont la fréquence doit varier de 50 Hz à 10 kHz. A la fréquence la plus basse de la bande passante, le condensateur  $C_E$  de  $500 \mu F$  a une réactance capacitive de  $6,4 \Omega$  à 50 Hz :

$$X_c = \frac{1}{6,28 CF}$$

L'émetteur est pratiquement au potentiel de la masse.

Pour les fréquences plus élevées, la réactance de  $C_E$  est évidemment encore plus faible et on peut considérer que le gain est constant pour toute la bande passante.

Un moyen facile de cal-

culer de tête la réactance d'un condensateur est de se souvenir que : « 1 microfarad à 100 hertz fait 1 600 ohms. » On sait que la réactance  $X_c$  est inversement proportionnelle à la fréquence et à la capacité, ou, en d'autres termes, que la réactance est d'autant plus petite que la fréquence et la capacité sont plus élevées. Ainsi, pour notre exemple précédent, puisque « 1  $\mu F$  à 100 Hz fait 1 600  $\Omega$  », 100  $\mu F$  à 100 Hz nous donne 16  $\Omega$ , 500  $\mu F$  à la même fréquence : 3,2  $\Omega$  et 500  $\mu F$  à 50 Hz présente une réactance de 6,4  $\Omega$ .

### Les condensateurs de liaison

Un autre point important est le choix de la valeur des condensateurs de liaison. Pour avoir une bonne transmission, la réactance de  $C_1$  (fig. 4) doit être faible par

rapport à l'impédance d'entrée du transistor (le condensateur  $C_1$  et l'impédance d'entrée constituant un diviseur de tension). Si cette impédance d'entrée ( $= \beta R_E$  ou  $\beta r_e$ ) est de 1 000  $\Omega$ , on aura intérêt à choisir un condensateur dont la réactance, à la fréquence la plus basse de la bande passante, soit inférieure ou égale au dixième de cette impédance d'entrée, soit dans votre cas 100  $\Omega$ .

Quant au condensateur  $C_2$ , son choix dépend de l'impédance d'entrée de l'étage suivant. Ce condensateur, également, devra présenter une réactance 10 fois plus faible par rapport à cette impédance.

La polarité du condensateur doit aussi attirer notre attention. L'armature positive est placée du côté du potentiel le plus positif. On suppose que le circuit précédant ce transistor est pratiquement au potentiel

de la masse. Ainsi, l'armature « plus » se trouve côté base (tension positive égale à 0,6 V, ajoutée à la chute de tension aux bornes d'une éventuelle résistance  $R_E$ ). Il va de soi que, si le transistor est du type PNP (alimenté par une tension négative), la polarité des condensateurs est inversée.

### Comment augmenter l'impédance d'entrée d'un étage

Une des caractéristiques d'un amplificateur à transistor est sa faible impédance d'entrée. Ceci pose souvent des problèmes d'adaptation.

C'est pour cette raison que le montage base commune est assez peu rencontré dans les circuits usuels. Nous avons vu

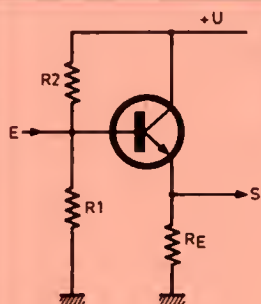


Fig. 5. — Montage collecteur commun. Son impédance d'entrée (sans tenir compte de  $R_1$  et  $R_2$ ) est égale à  $\beta R_E$ .

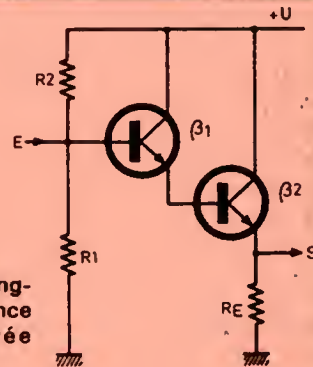


Fig. 6. — Montage Darlington. Il possède l'impédance d'entrée la plus élevée ( $= \beta_1 \beta_2 R_E$ ).

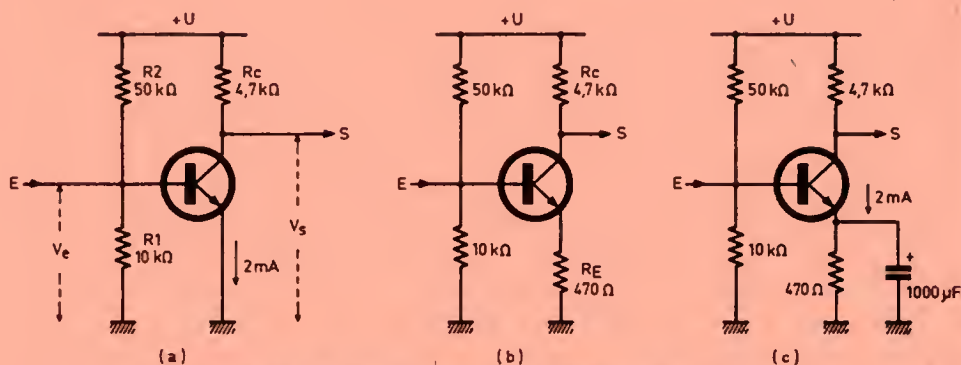


Fig. 7. — Différentes variantes du montage émetteur commun.



qu'en base commune cette impédance est plutôt faible :

$$r_e = \frac{25}{I_E}$$

tout juste égale à quelques dizaines d'ohms. Le montage base commune est davantage employé comme premier étage des récepteurs VHF ou UHF, pour adapter facilement le câble de 75  $\Omega$  relié à l'antenne. En basse fréquence, on l'utilise rarement, sauf, par exemple, pour adapter un micro électrodynamique de quelques centaines d'ohms de résistance interne.

Le montage base commune est donc plutôt délaissé pour celui à émetteur commun. L'impédance d'entrée est bien plus élevée puisque le gain  $\beta$  entre en ligne de compte, et il est courant d'avoir au moins 1 000  $\Omega$ . Cette valeur est encore trop petite pour certaines applications. Une astuce consiste à insérer une petite résistance en série avec l'ensemble  $R_E C_E$  (fig. 8). Sans cette résistance de 33  $\Omega$ , l'impédance d'entrée du transistor, en excluant la charge apportée par  $R_1$  et  $R_2$ , est de l'ordre de 2 500  $\Omega$  ; elle monte à 6 600  $\Omega$ , juste par l'insertion de la 33  $\Omega$  qui ne dérègle absolument pas le fonctionnement.

Une autre méthode, également utilisée, consiste à placer une résistance  $R_S$  en série dans le circuit d'entrée (fig. 9). Cette nouvelle résistance a une valeur élevée (22 k $\Omega$ ) par rapport à l'impédance d'entrée du transistor lui-même. On peut donc dire que l'impédance d'entrée de ce montage est de 22 k $\Omega$ . Quant au gain de tension de l'amplificateur, il est égal à :

$$\beta = \frac{R_c}{R_S}$$

soit 42,7 dans notre exemple.

Si cette solution est encore insuffisante, le meilleur remède consiste à faire précéder l'étage émetteur commun par un montage collecteur commun comme celui représenté sur la figure 5. L'impédance d'entrée est alors égale au produit gain de courant du transistor par la charge dans l'émetteur. Cette charge est constituée par  $R_E$  en parallèle sur la résistance d'entrée  $R'$  de l'étage suivant. On veillera à ce que les résistances de polarisation  $R_1$  et  $R_2$  soient assez grandes afin de profiter au maximum de l'impédance d'entrée élevée du transistor. On remarque que, souvent,  $R_1 = R_2$ , ce qui amène à avoir une tension de repos sur l'émetteur égale à la moitié de la

tension d'alimentation  $U$ , pour fonctionner en classe A et obtenir, en sortie, un signal d'amplitude maximale.

Il faut se rappeler aussi que ce montage collecteur commun possède un gain de tension inférieur à l'unité, égale au rapport :

$$\frac{R_E}{r_e + R_E}$$

$R_E$  représentant la valeur de la résistance dans le circuit émetteur, en parallèle avec l'impédance  $R'$  de l'étage suivant.

Une impédance d'entrée encore plus élevée est possible avec un montage Darlington (fig. 6). Ces types de circuit résolvent ce problème d'impédance d'entrée élevée, par l'adjonction d'un transistor supplémentaire. C'est à l'utilisateur de décider s'il est préférable d'avoir deux transistors (collecteur commun + émetteur commun) et de profiter d'une impédance et d'un gain élevés, ou bien d'un seul transistor (émetteur commun comme ceux des figures 8 et 9) qui est la solution la plus économique, tout en présentant des caractéristiques intéressantes.

Notons qu'il existe des transistors Darlington vendus dans un seul boîtier, comme le BSS 50 de RTC.

## La pente du transistor

La pente est parfois utilisée pour le calcul du gain d'un étage émetteur commun. On sait que la pente indique la variation de courant  $\Delta I_c$  pour une valeur donnée de variation de tension sur la base. Ainsi, un étage dont la pente est de 80 mA/V recevant une variation de 0,1 V à l'entrée donne un  $\Delta I_c$  de 8 mA.

Il existe une formule pour obtenir la pente, valable pour tous les transistors bipolaires :  $S = 40 I_c$ . La lettre S désigne la pente exprimée en mA/V si  $I_c$  est en milliampères. C'est-à-dire que, si nous avons un transistor parcouru par un courant de repos  $I_c$  égal à 1 mA, la pente se trouve être de 40 mA.

Une autre forme de la formule de la pente est :

$$S = \frac{1}{r_e}$$

ou encore :

$$S = \frac{1}{r_e + R_E}$$

si une résistance  $R_E$  non découplée se trouve dans le circuit émetteur. Pour notre exemple ( $I_c = 1$  mA) :

$$r_e = 25/1, \text{ soit } 25 \Omega, \text{ et :}$$

$$S = \frac{1}{r_e} = \frac{1}{25} = 0,04 \text{ A/V}$$

ou 40 mA/V. Si une résistance de 470  $\Omega$  est insérée dans l'émetteur, la pente S est alors égale à :

$$S = \frac{1}{25 + 470} = 2 \text{ mA/V}$$

Connaissant la pente, on peut calculer le gain de tension par la formule :

$G = S \times R_c$ . Toujours avec un courant  $I_c$  de 1 mA, une charge  $R_c$  de 4,7 k $\Omega$  et un signal de 10 mV à l'entrée, le gain de tension est de 40 mA/V  $\times$  4,7 k $\Omega$  = 188, et la tension de sortie est de 188  $\times$  10 mV = 1 880 mV ou 1,9 V.

J.-B. P.

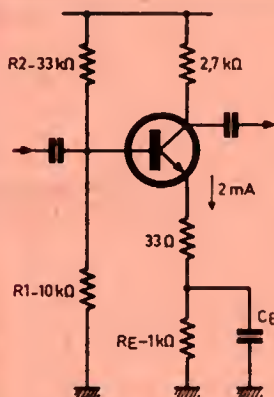


Fig. 8. — Pour l'insertion de la résistance de 33  $\Omega$  non découplée, on augmente l'impédance d'entrée du circuit.

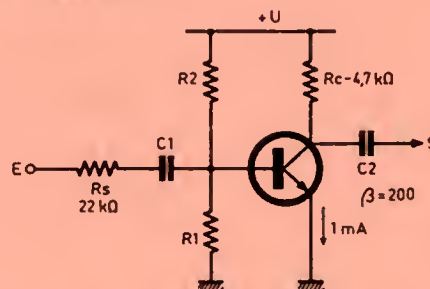


Fig. 9. — Autre moyen d'augmenter l'impédance d'entrée, tout en profitant d'un gain de tension acceptable.



# UNE CONCEPTION MODERNE DE LA PROTECTION ELECTRONIQUE

Si vous avez un problème... de BUDGET... de choix pour réaliser votre protection électronique, nous le réglerons ensemble

## LA QUALITE DE NOS PRODUITS FONT VOTRE SECURITE ET NOTRE PUISSANCE

### NOUVELLE GAMME de matériel de sécurité et de protection antivol SANS FIL.

- Centrale d'alarme télécommande digitale
- Détecteur de présence à télécommande digitale
- Détecteur d'ouverture, instantané ou retardé
- Émetteur-récepteur



#### Exemple de prix COMMANDE A DISTANCE

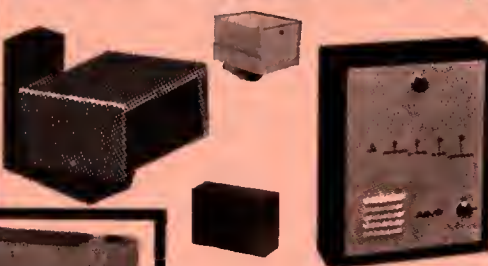
Codée, 259 combinaisons pour porte de garage ou autre applications. Circuit normalement fermé ou normalement ouvert.

Alimentation récepteur 12 ou 24 V - Alimentation émetteur 9 V

PORTÉE 100 m

L'ENSEMBLE émetteur/récepteur **980 F** Dossier complet 15 F en timbres

### LE DEFI BLODEX. CENTRALE D'ALARME 4 ZONES



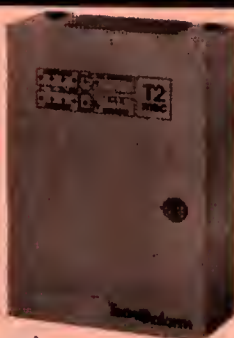
- 1 zone temporisée N/F
- 1 zone immédiate N/O
- 1 zone immédiate N/F
- 1 zone autoprotection permanente (chargeur incorporé), etc.
- 1 RADAR hyperfréquence, portée réglable 3 à 15 m + réglage d'intégration
- 2 SIRENES électronique modulée, autoprotégée
- 1 BATTERIE 12 V, 6,5 A, étanche, rechargeable
- 50 mètres de câble 3 paires 6/10
- 4 détecteurs d'ouverture ILS

PRIX **2 965 F** TTC (envoi en port dû SNCF)

### CENTRALE D'ALARME CT 02

- 2 zones individuelles de détection avec mémorisation d'alarme sur chaque zone
- Circuit analyseur sur chaque voie pour contact inertiel
- Temporisation d'entrée et durée d'alarme réglable
- Détection : un circuit détecteur immédiat, un circuit de détection retardé, un circuit de détection et contrôle 24 h/24 h de l'ensemble des détecteurs RADAR-CONTACT NF, contact inertiel et avertisseur d'alarme
- Alimentation : entrée 220 V, chargeur réglé en tension et courant ; sortie 12 V pour RADAR hyperfréquence, RADAR infra-rouge, sirène extérieure auto-alimentation, autoprotégée. Sortie pré-alarme, sortie pour éclairage des lieux et transmetteur téléphonique

**1 900 F** Franco de port



### TRANSMETTEUR TELEPHONIQUE

ATEL composera AUTOMATIQUEMENT et EN SILENCE le numéro de téléphone que vous aurez programmé ; transmettra un signal sonore caractéristique dès qu'un contact sera ouvert dans votre circuit de détection (contact de feuillure ou tout autre système d'alarme ou de détection ; s'assure que la ligne est disponible ; compose le numéro programmé ; en cas de (non réponse) ou (d'occupation) renouvelle l'ensemble de ces opérations jusqu'à ce que (l'appel) décroche son combiné. Emet alors un signal sonore caractéristique pendant une quinzaine de secondes ; confirme l'information par son second appel dans les 30 secondes suivantes.

Non homologué. Prix **1 250 F**. Quantité limitée. Frais port 45 F



EROS P28 homologué PTT n° d'appel avec message enregistré **3 450 F** Frais port 45 F  
**NOUVEAU!!**  
STRATEL 4 numéros d'appel 2 voies d'entrée Consommation en veille 1 mA  
PRIX NOUS CONSULTER

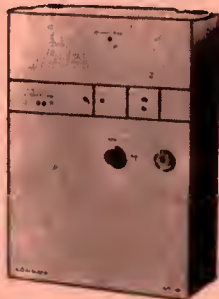
### LA PROTECTION ELECTRONIQUE Appartement, pavillon, magasin

LA CENTRALE CT 01 qui est le cerveau d'une installation de détection a des capacités étonnantes. En sélectionnant la CENTRALE CT 01 nous avons voulu un cerveau intelligent et fiable afin de mieux vous protéger de visiteurs indésirables. LA CENTRALE CT 01 traite les informations fournies par les détecteurs volumétriques ou périmétriques. Elle déclenche les alarmes (peut déclencher un transmetteur téléphonique, éclairage des lieux, etc.) même en cas de coupure d'électricité grâce à sa double alimentation secteur et batterie qui est rechargeable par la CENTRALE CT 01 elle-même.

- Circuit anti-hold-up et anti sabotage 24-24
- Circuit sirène auto-alimentée, auto-protégée.

Dimensions : H. 315 ; L. 225 ; P. 100.

PRIX : **1 200 F** frais d'envoi 35 F



### SIRENES POUR ALARME

#### SIRENE ELECTRONIQUE

Autoprotégée en coffret métallique 12 V, 0,75 Amp. 110 dB  
PRIX EXCEPTIONNEL

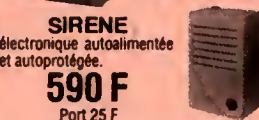
**180 F** Frais d'envoi 25 F

SIRENE électronique auto-alimentée et autoprotégée

**590 F** Port 25 F

2 accus pour sirène 160 F

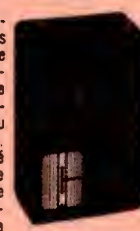
Nombreux modèles professionnels  
Nous consulter



### VOTRE 1<sup>re</sup> LIGNE DE DEFENSE CONTRE LES CAMBRIOLEURS

Pré-détection d'intrusion par allumage des lumières. Eclairage automatique de locaux en présence de mouvement. Allumage de vitrines au passage de piétons. Le Radar G a été conçu pour répondre à une vaste demande concernant la commande automatique de divers processus utilisant la détection de mouvement. Il ne nécessite aucune installation, il suffit de raccorder la fiche mâle au secteur et l'éclairage de l'appareil à commander à la prise femelle. Dimensions : 193 x 127 x 166 mm. Poids : 600 g. Consommation : 0,5 watt/heure. Réglage de portée et de temporisation de durée d'éclairage. Pouvoir de coupure : 220 V, 500 W. Possibilité pour les pavillons de le placer à l'extérieur.

PRIX : **1 350 F** Port 25 F



### LA PROTECTION ELECTRONIQUE DES VEHICULES

Documentation sur toute notre gamme contre 16 F en timbres



#### CENTRALE D'ALARME

avec sirène électronique auto-alimentée et télécommande radio.  
PRIX NOUS CONSULTER

#### RADAR HYPERFREQUENCE

BANDE X AE 15, portée 15 m. Réglage d'intégration Alimentation 12 V.

**980 F** Frais de port 40 F



### DETECTEUR DE PRESENCE

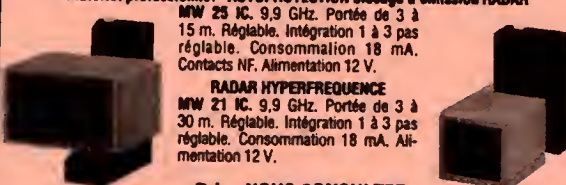
Matériel professionnel - AUTOPROTECTION blocage d'émission RADAR

MW 25 IC, 9,9 GHz. Portée de 3 à 15 m. Réglable. Intégration 1 à 3 pas réglable. Consommation 18 mA. Contacts NF. Alimentation 12 V.

RADAR HYPERFREQUENCE MW 21 IC, 9,9 GHz. Portée de 3 à 30 m. Réglable. Intégration 1 à 3 pas réglable. Consommation 18 mA. Alimentation 12 V.

Prix : NOUS CONSULTER

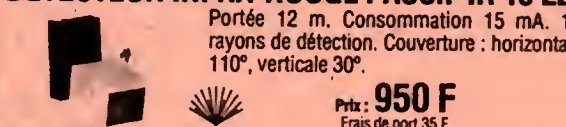
Documentation complète sur toute la gamme contre 10 F en timbres.



### DETECTEUR INFRA-ROUGE PASSIF IR 15 LD

Portée 12 m. Consommation 15 mA. 14 rayons de détection. Couverture : horizontale 110°, verticale 30°.

Prix : **950 F** Frais de port 35 F



#### BANDE X



#### DETECTEUR RADAR PANDA anti-masque

Émetteur-récepteur de micro ondes. Protection très efficace même à travers des cloisons. S'adapte sur la centrale d'alarme CT 01. Supprime toute installation compliquée. Alimentation 12 Vcc. Angle protégé 140°. Portée 3-20 m.

PRIX : **1 450 F** Frais d'envoi 40 F

#### NOUVEAU MODELE « PANDA »

Faible consommation, 50 mA. Réglage séparé très précis de l'intégration et de la portée.

**1 650 F** Frais de port 35 F

### LA SURVEILLANCE VOLUMETRIQUE à des prix sans concurrence

#### CLAVIER UNIVERSEL KL 305



- Clavier de commande pour dispositifs de sécurité, de contrôles, d'accès, de gâche électrique, etc.
- Commande à distance codée en un seul boîtier
- 11880 combinaisons
- Codage facile sans outils
- Fonctions : repos/travail ou impulsion
- Alimentation 12 V
- Dimensions 56x76x25 mm

**450 F** Frais de port 25 F

#### RECEPTEUR MAGNETOPHONES



— Enregistre les communications en votre absence.  
AUTONOMIE : 4 heures d'écoute.

— Fonctionne avec nos micro-émetteurs.  
PRIX NOUS CONSULTER  
Documentation complète de toute la gamme contre 15 F en timbres.

#### CENTRALE AE 2

ENTREE : Circuit instantané normalement ouvert. Circuit instantané normalement fermé. Circuit retardé normalement fermé. Temporisation de sortie fixe. Temporisation d'entrée réglable de 0 à 60".

SORTIE : Préalarme pour signalisation d'entrée en éclairage. Circuit pour alimentation radar. Circuit sirène intérieure. Circuit sirène extérieure, autoprotégée. Relais inverser pour transmetteur téléphonique et autre.

TABLEAU DE CONTRÔLE : Voyant de mise en service. Voyant de circuit instantané. Voyant de circuit retardé. Voyant de présence secteur. Voyant de mémoire d'alarme.

**950 F** Frais de port 35 F



### COMMANDE AUTOMATIQUE D'ENREGISTREMENT TELEPHONIQUE

non homologué

Se branche simplement entre un fil d'arrivée de la ligne téléphonique (en série) et l'enregistreur magnétophone (modèle standard). Vous décrochez votre téléphone et l'enregistrement se fait automatiquement. Vous raccrochez et votre enregistreur s'arrête. Ne nécessite aucune source d'énergie extérieure. Muni d'un bouton de commande d'avance automatique de la bande d'enregistrement. Dimensions 95 x 30 x 30 mm. Poids 35 grammes.

Frais d'envoi 16 F  
PRIX

**270 F**

### PASTILLE EMETTRICE

Vous désirez installer rapidement et sans branchement un appareil d'écoute téléphonique et l'émetteur doit être invisible.

S'installe sans branchement en cinq secondes (il n'y a qu'à changer la capsule). Les conversations téléphoniques des deux partenaires sont transmises à 100 m en champ libre.

PRIX :

nous consulter  
Documentation complète contre 10 F en timbres



### MICRO EMETTEUR depuis

**450 F**

Frais port 25 F  
Documentation complète contre 10 F en timbres

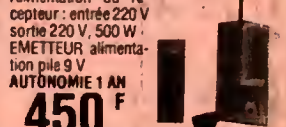
### INTERRUPTEUR SANS FIL

portée 75 mètres

Nombreuses applications (porte de garage, éclairage jardin, etc.)

Alimentation du récepteur : entrée 220 V sortie 220 V, 500 W. ÉMETTEUR alimentation pile 9 V

AUTONOMIE 1 AN  
**450 F**



# BLODEX ELECTRONIC'S

141, rue de Charonne, 75011 PARIS  
(1) 371.22.46 - Métro : CHARONNE

OUVERT TOUS LES JOURS DE 9 h 30 à 13 h et de 14 h 30 à 19 h 15 sauf DIMANCHE et LUNDI MATIN

AUCUNE EXPEDITION CONTRE REMBOURSEMENT. Règlement à la commande par chèque ou mandat.



# Sélection de chaînes HIFI



## CHAÎNE DUAL 1460

Cette chaîne comprend :

- un amplificateur **DUAL CV 1460**,
- un tuner **DUAL CT 1460**,
- un magnétophone à cassettes **DUAL C 826**,
- une table de lecture **DUAL CS-617Q**,
- deux enceintes acoustiques **3A A380 type II**.

### L'amplificateur **DUAL CV 1460** :

Puissance :  $2 \times 95 \text{ W}/8 \Omega$ .  
Réponse en fréquence : 10 à 60 000 Hz.  
Distorsion :  $< 0,02 \%$ .  
Rapport signal/bruit : phono : 68 dB ; aux. : 88 dB.  
Diaphonie : 55 dB.  
Dimensions :  $440 \times 110 \times 357 \text{ mm}$ .

**Le tuner DUAL CT 1460** :  
Gammas d'ondes : PO - GO - FM.  
Sensibilité FM : mono :  $0,6 \mu\text{V}$  ; stéréo :  $20 \mu\text{V}$ .  
Sélectivité : 80 dB.  
Rapport signal/bruit : 65 dB.  
Dimensions :  $440 \times 66 \times 265$ .

**Le magnétophone à cassettes DUAL C 826** :  
Ce magnétophone accepte quatre types de bande.

Vitesse : 4,75 cm/s.  
Pleurage et scintillement : 0,04 % (WRMS).  
Bande passante : 20 à 16 000 Hz (bande Fe) ; 20 à 19 000 Hz (bande métal).  
Rapport signal/bruit : bande Fe : 64 dB (Dolby B) ; 71 dB (Dolby C). Bande métal : 67 dB (Dolby B) ; 74 dB (Dolby C).  
Temps de rebobinage d'une cassette C 60 : 100 s.  
Dimensions :  $440 \times 112 \times 265 \text{ mm}$ .

### La table de lecture **DUAL CS 617Q** :

Platine semi-automatique à entraînement direct contrôlé par quartz.  
Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.  
Pleurage et scintillement : 0,025 % (WRMS).  
Rapport signal/bruit : 52 dB (pondéré : 7B dB).  
Dimension du plateau : 304 mm  $\varnothing$ .  
Bras de lecture ULM.  
Dimensions :  $440 \times 137 \times 390 \text{ mm}$ .

### L'enceinte acoustique **3A-A 380 type II** :

Puissance : 80 W.  
Impédance : B  $\Omega$ .  
Courbe de réponse : 30 à 25 000 Hz.

Distorsion harmonique : 0,9 %.  
Sensibilité : 91 dB.  
Enceinte à 3 voies.  
Dimensions :  $310 \times 700 \times 310 \text{ mm}$ .

## CHAÎNE DUAL 1260

Cette chaîne comprend :

- un amplificateur **DUAL CV 1260**,
- un tuner **DUAL CT 1260**,
- un magnétophone à cassettes **DUAL C 826**,
- une table de lecture **DUAL CS 607**,
- deux enceintes acoustiques **3A A360 DIGITALE**.

### L'amplificateur **DUAL CV 1260** :

Puissance :  $2 \times 60 \text{ W}/8 \Omega$ .  
Réponse en fréquences : 10 à 45 000 Hz.  
Distorsion :  $< 0,03 \%$ .  
Rapport signal/bruit : phono : 64 dB ; aux. : 82 dB.  
Diaphonie : 50 dB.  
Dimensions :  $440 \times 97 \times 265 \text{ mm}$ .

**Le tuner DUAL CT 1260** :  
Gammas d'ondes : PO - GO - FM.

Sensibilité FM :  $0,8 \mu\text{V}$  (mono) -  $25 \mu\text{V}$  (stéréo).  
Sélectivité : 80 dB.  
Rapport signal/bruit : 62 dB.  
Dimensions :  $440 \times 66 \times 265 \text{ mm}$ .

**Le magnétophone à cassettes DUAL C 826** :  
Voir chaîne DUAL 1460.

### La table de lecture **DUAL CS 607** :

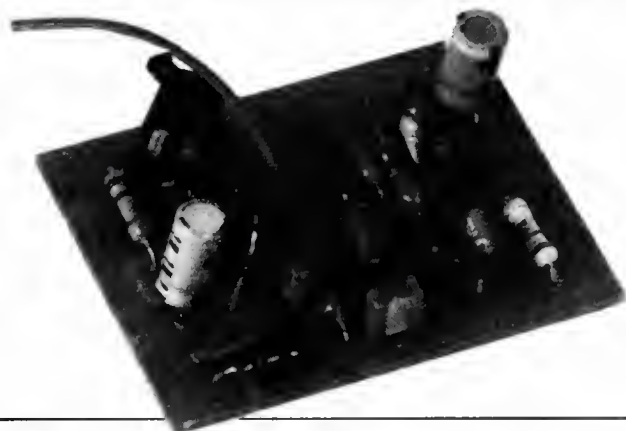
Platine semi-automatique à entraînement direct contrôlé électroniquement.  
Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.  
Pleurage et scintillement : 0,03 (WRMS).  
Rapport signal/bruit : 50 dB (non pondéré) ; 75 dB (pondéré).  
Diamètre du plateau : 304 mm.  
Bras de lecture ULM.  
Dimensions :  $440 \times 137 \times 390 \text{ mm}$ .

### L'enceinte acoustique **3A-A 360 DIGITALE** :

Puissance : 60 W.  
Impédance : 8  $\Omega$ .  
Courbe de réponse : 35 à 25 000 Hz.  
Distorsion harmonique : 0,8 %.  
Sensibilité : 91 dB/1 W/1 m.  
Type : bass reflex.  
Nombre de voies : 3.

# Petit montage pour la radiocommande

## UN RECEPTEUR A SUPER-REACTION 27 MHz



**L**a superréaction fit les beaux jours de la radiocommande des années 1950 à 1960. Les composants n'étaient pas encore assez miniaturisés pour permettre la réalisation des superhétérodynes que l'on connaît aujourd'hui. La superréaction, par sa simplicité, convenait parfaitement aux modèles réduits, malgré une largeur de bande inconcevable aujourd'hui et qui ne permet l'évolution que d'un modèle à la fois. Tout a changé, mais la superréaction conserve un attrait, celui de la simplicité.

Le récepteur décrit ici, associé à l'émetteur de faible puissance décrit auparavant, autorise une commande à plus de 30 m, distance appropriée à l'évolution de petits modèles terrestres ou navals.

Vous pourrez aussi l'employer à la réception de la B.P. (ex C.B.) ou en changeant les circuits accordés à l'écoute d'une autre bande de fréquence.

Le schéma de principe est donné figure 1. Le premier étage est le détecteur à superréaction proprement dit, il reçoit un signal R.F. d'une antenne d'une cinquantaine de centimètres avec laquelle on fera l'accord. Cette antenne a l'inconvénient de rayonner une énergie née de l'oscillation du transistor  $T_1$ .

$T_1$  est monté en oscillateur, le condensateur de découplage  $C_4$ , associé à  $R_2$ , nuit à l'oscillation et donne un découplage à fréquence ultrasonore de l'oscillation par relaxation. Le

transistor  $T_1$  travaille à la limite de l'oscillation, tantôt il oscille, tantôt non ; il offre un gain très important. L'oscillation R.F. est entretenue par  $C_3$  et la base de  $T_1$ , découplée par  $C_5$ , confère au montage une structure en base commune.

Le signal audio sort sur  $R_2$ , est filtré par  $R_3$  et  $C_6$ , arrive sur la base de  $T_2$  pour un nouveau découplage, est amplifié ; ensuite, il passe dans  $T_3$  qui opère une nouvelle sélection.  $C_9$  limite les fréquences

ces trop basses,  $C_{10}$  les fréquences aiguës. Le message A.F., disponible sur le collecteur de  $T_3$ , peut attaquer des étages sélectifs ou, pour une écoute, un ampli à large bande.

### Réalisation

Le schéma du circuit imprimé vous est communiqué sur la figure 2 ; on appréciera sa simplicité. Pour l'implantation des composants, vous vous reporterez à la figure 3. Les composants espacés sur cette im-

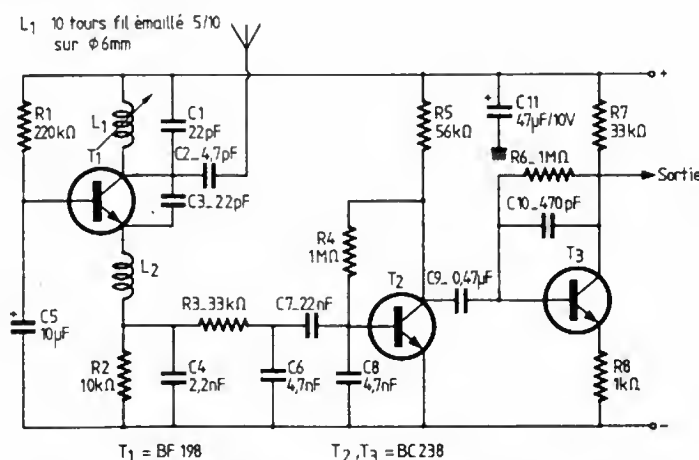


Fig. 1. — Schéma de principe du récepteur à superréaction.



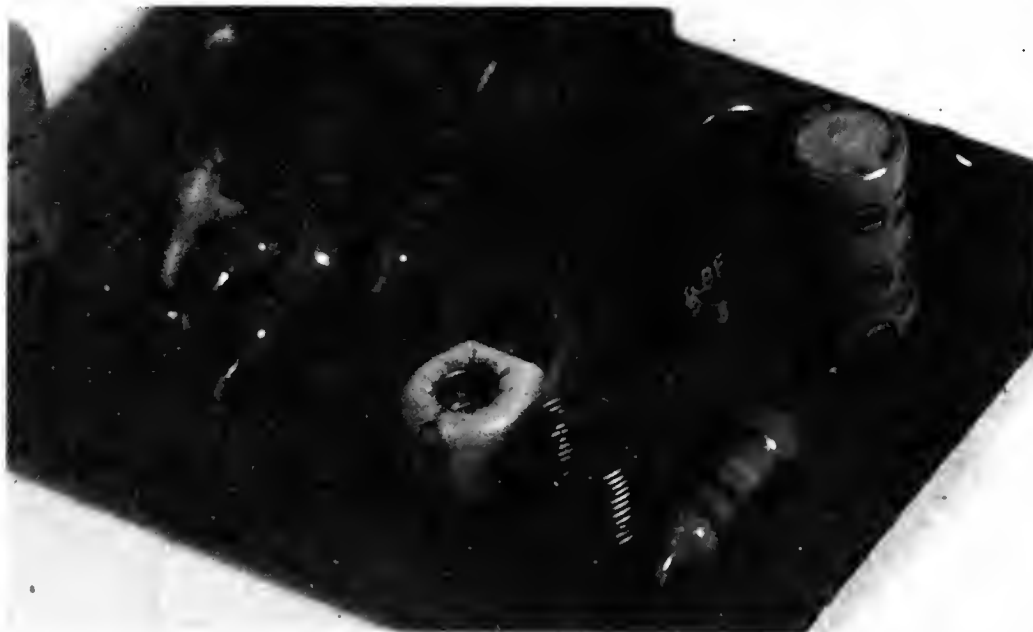


Photo A. — Le récepteur à superréaction avec, ici, un accord par condensateur ajustable Murata.

plantation pourront se resserrer, si vous désirez un récepteur plus petit. L'accord a lieu par une inductance ajustable ; une autre solution consiste à prendre une bobine fixe et un condensateur ajustable placé en parallèle sur un condensateur fixe. Les transistors sont classiques, on veillera à respecter l'implantation et l'on ne s'étonnera pas de constater une différence de brochage entre les BC 238 et le BF 198.

L'inductance de  $100 \mu\text{H}$ , que l'on peut se procurer sous forme d'une résistance, peut se remplacer par une résistance de  $100 \text{ k}\Omega$   $1/4 \text{ W}$  autour de laquelle on aura bobiné de 50 à 100 tours de fil de cuivre de 0,2 mm ou 0,15 mm de diamètre.

Ce composant est le plus critique du montage. Une absence de fonctionnement de cet étage peut venir de cette inductance.

La mise au point se limite à une constatation des oscillations et à un accord du récepteur. Un ampli audio, branché en sortie, doit faire entendre un souffle (bruit de cascade) dès le branchement du récepteur. En cas d'absence de souffle, on remontera la chaîne pour découvrir l'endroit de son interruption. Le collecteur des transistors sera polarisé entre le plus et le moins de l'alimentation ; pour  $T_1$ , c'est l'émetteur qui le sera (son collecteur est, pour le continu, au pôle positif).

L'accord sur la fréquence de l'émetteur peut s'effectuer de la façon sui-

vante : on réalise une boucle de quelques spires de fil de cuivre, dont on raccorde les extrémités aux broches d'un quartz. On approche la bobine de  $L_1$  jusqu'à constater la coupure du souffle. Le noyau se règle alors de sorte que la coupure de souffle ait lieu à la plus grande distance possible.

Ce réglage a lieu avec l'antenne en place ; étant réactive, elle joue sur l'accord.

Il ne vous reste plus qu'à écouter ce qui sort du récepteur ou à placer des modules sélectifs...

## Conclusion

La superréaction permet toujours de s'amuser, malgré ses défauts que contrebalance une étonnante sim-

plicité. Pas de perçages délicats pour transfos FI fragiles, juste des composants simples, classiques, que vous trouverez même peut-être dans vos fonds de tiroirs... Cette simplicité s'accompagne d'une sensibilité qui vous étonnera peut-être, mais ne lui demandez tout de même pas l'impossible, un seul émetteur sur la bande 27 MHz peut le perturber ; pas question de travailler à plusieurs dans la même bande... Dire qu'on faisait voler des avions avec ce type de récepteur, lorsque les ondes n'étaient presque pas polluées...

## Liste des composants

### Résistances :

$R_1$  :  $220 \text{ k}\Omega$   
 $R_2$  :  $10 \text{ k}\Omega$   
 $R_3$  :  $33 \text{ k}\Omega$   
 $R_4, R_6$  :  $1 \text{ M}\Omega$   
 $R_5$  :  $56 \text{ k}\Omega$   
 $R_7$  :  $33 \text{ k}\Omega$   
 $R_8$  :  $1 \text{ k}\Omega$

### Condensateurs céramiques :

$C_1, C_3$  :  $22 \text{ pF}$   
 $C_2$  :  $4,7 \text{ pF}$   
 $C_4$  :  $2,2 \text{ nF}$   
 $C_{10}$  :  $470 \text{ pF}$

### Condensateurs chimiques :

$C_5$  :  $10 \mu\text{F}$   
 $C_{11}$  :  $47 \mu\text{F}/10 \text{ V}$   
 $C_6, C_8$  : condensateur céramique ou plastique  $4,7 \text{ nF}$   
 $C_7$  : condensateur plastique  $22 \text{ nF}$   
 $C_9$  : condensateur céramique, plastique ou tantale  $0,47 \mu\text{F}$

### Transistors :

$T_1$  : BF 198  
 $T_2, T_3$  : BC 238 B ou C  
 $L_1$  : 10 tours fil émaillé 0,4 à 0,5 mm sur mandrin à noyau de 6 mm, spires jointives  
 $L_2$  : inductance  $100 \mu\text{H}$ , Siemens B 78108 S 1104.

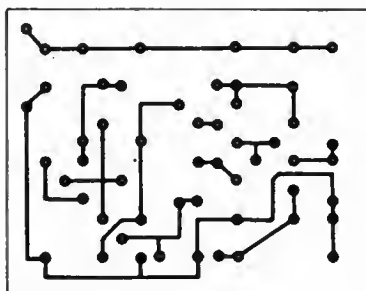


Fig. 2. — Le circuit imprimé.

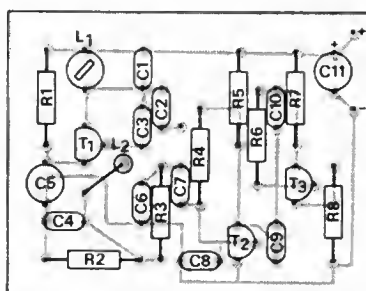


Fig. 3. — Implantation des composants.

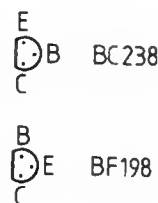


Fig. 4. — Brochage des transistors.



# Réalisez

# un générateur de signaux carrés à fronts raides

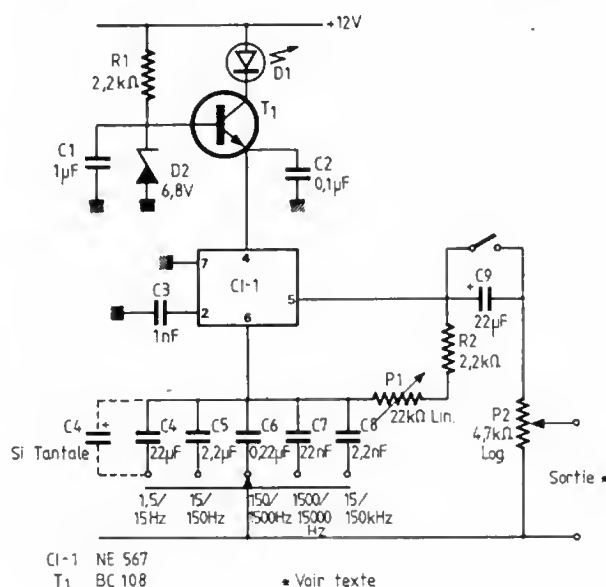
**D**ANS un laboratoire audio, le générateur AF (audio fréquence) constitue un appareil quasi indispensable. Vous pouvez acheter des générateurs très compliqués, ultra-précis, vous donnant toutes les formes de signaux possibles. C'est cher. Il y a une autre solution, que nous avons personnellement adoptée. Elle consiste à s'équiper de plusieurs générateurs simples et petits, chacun spécialisé dans un domaine particulier : l'un pour la mesure de distorsion, l'autre dont le niveau de sortie reste stable et enfin un générateur de signaux carrés aux fronts très raides, proposé ci-dessous. Nous avons mesuré, sur un scope de 10 MHz de bande passante, un temps de montée de 50 ns. Nous avons intégré ce générateur à la série des petits montages décrits dans la revue ; vous n'aurez pas droit aux plans détaillés de la mécanique, au demeurant fort simple.

## Schéma de principe

Reportez-vous à la figure 1 pour découvrir le schéma de ce générateur. Il est construit autour d'un circuit décodeur de tonalité PLL NE 567 que l'on utilise en oscillateur. Il comporte un générateur de fonction à oscillateur RC ; c'est cet oscillateur qui nous déli-

vrera des signaux carrés. Normalement, le 567 reçoit une tension alternative et, lorsque sa fréquence est très proche de celle de l'oscillateur interne, il commute une sortie.

L'oscillateur interne dispose d'un circuit de sortie Totem Pole dont le temps de montée est pratiquement identique à celui de



**Fig. 1**

sortie ; les transistors sont des NPN.

Le montage s'alimente à partir d'une tension de 12 V ; comme le circuit ne supporte pas ces 12 V

(tension maximale admissible 10 V), nous l'avons fait précéder d'un régulateur à diode Zener. Un condensateur de filtrage élimine une éventuelle alternative rési-





Montage dans le coffret.

duelle. Le condensateur  $C_2$  abaisse l'impédance interne pour les fréquences hautes et les transitoires. La diode  $D_1$  joue le rôle de voyant et, en même temps, réduit

la dissipation dans le transistor ballast.

L'oscillateur bénéficie d'une structure fort simple. Une batterie de condensateurs associés à un com-

mutateur modifie la constante de temps et permettent le changement de gamme. (On couvre ici de 1,5 Hz à 150 kHz.) La résistance variable responsable de l'accord varie dans un rapport de 1 à 10. Les condensateurs progressent par décade, nous partons à 22  $\mu\text{F}$  pour arriver à 2,2 nF. Une gamme supplémentaire, avec condensateur de 220 pF, reste possible mais la linéarité de la variation de fréquence reste problématique. La sortie utilise ou non un condensateur de liaison ; ce dernier n'offrira pas de reproduction parfaite aux fréquences basses. On pourra éventuellement augmenter sa valeur. La fréquence est donnée par la formule :

$$f \approx \frac{1,1}{(P_1 + R_2)(C_{4,5,6,7,8})}$$

Le potentiomètre logarithmique modifiera le niveau de sortie.

## Réalisation

La figure 2 donne le schéma du circuit imprimé et la figure 3, l'implantation

des composants. Le montage ne présente pas de difficulté particulière. Les composants, assez espacés, sont faciles à monter et à souder ; le circuit imprimé et les condensateurs chimiques seront, obligatoirement, montés en respectant leur polarité ainsi d'ailleurs que les diodes. Pour la LED, un examen interne permet une identification, la puce étant posée sur la connexion de la cathode et l'anode étant reliée à la partie supérieure de la puce par un petit fil.

Les condensateurs seront des modèles à diélectrique plastique.  $C_4$  est constitué à partir de plusieurs condensateurs montés en parallèle (deux de 10  $\mu\text{F}$  et un de 2,2  $\mu\text{F}$ ) ; un condensateur au tantale conviendra également. La tolérance classique de 20 % sur sa valeur ne permettra peut-être pas de retrouver la valeur de la fréquence sur le cadran, cette formule est toutefois moins onéreuse que l'achat d'un condensateur plastique de 10  $\mu\text{F}$ . Le circuit imprimé se monte dans un boîtier

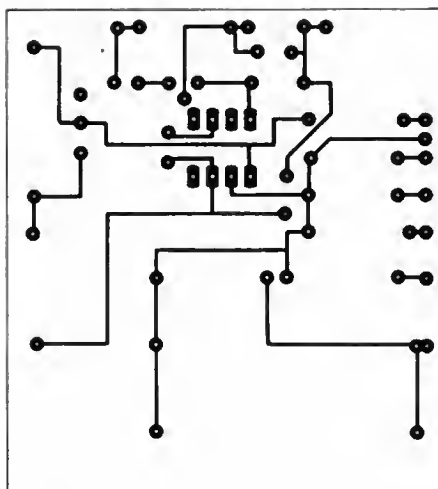


Fig. 2

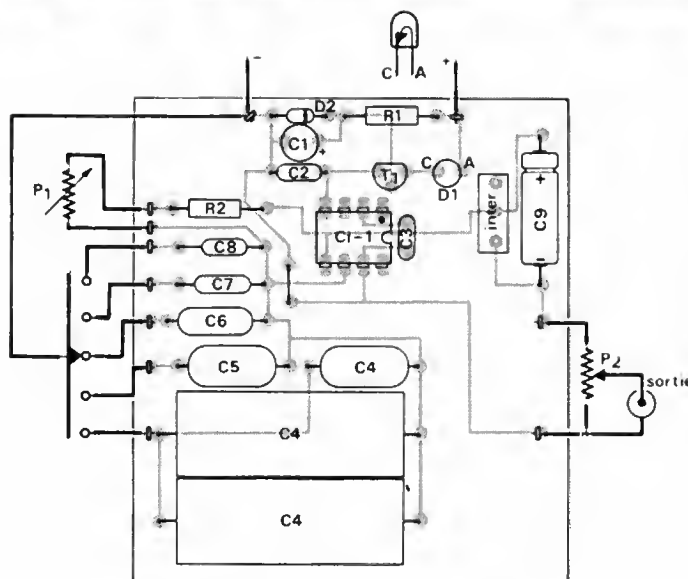


Fig. 3

qui permet d'inscrire les gammes en façade et de placer les divers organes de commande. On pourra éventuellement prévoir une sortie pour fréquencemètre avec résistance série de  $4700\ \Omega$  pour éviter d'apporter des capacités parasites au montage.

L'étalonnage se fera à partir d'un autre générateur ou de figures de lissajous obtenues sur un oscilloscope, à moins que vous ne disposiez d'un fréquencemètre. Ne vous attendez pas à retrouver exactement la fréquence indiquée lors de la commutation d'une gamme à l'autre, à moins que vous ne disposiez de condensateurs de précision. Le cadran vous donnera seulement une indication. Mais avez-vous vraiment besoin d'une précision rigoureuse ? Les puristes s'étonneront certainement de trouver un potentiomètre de  $4\ 700\ \Omega$ , en sortie, à la place d'un

atténuateur plus élaboré. En déplaçant le curseur du potentiomètre, l'impédance de sortie du montage augmentera et les capacités parasites dues à un éventuel câble de liaison joueront sur la raideur des fronts. La petite taille du montage permet de le placer très près de l'appareil à essayer, par exemple un ampli audio, si bien que, le câble étant très court, sa capacité parasite sera limitée.

Il s'agit ici d'avoir une source de signaux carrés simple et non un générateur ultra-sophistiqué. Si vous en avez envie, personne ne vous empêchera de faire suivre ce montage d'un étage de sortie rapide et à basse impédance...

### Conclusions

Nous voulions des fronts raides, nous les avons eus. Le montage, fort simple trouvera sa place dans tout

labo d'amateur, ou même de professionnel. Nous couvrons avec ce générateur une gamme de fréquences étendue, la ten-

sion continue de sortie peut être éliminée, bref, il vous rendra de nombreux services, comme il nous en rend.

### Liste des composants

$R_1, R_2$  : résistance  $2\ 200\ \Omega$   
 $1/4\ W, 5\ %$  à couche

$C_1$  : condensateur plastique  
 $1\ \mu F, 100\ V$  Plastipuce  
Siemens MKH

$C_2$  : condensateur plastique  
ou céramique,  $0,1\ \mu F$

$C_3$  : condensateur céramique  
 $1\ nF$

$C_4$  : condensateur  $22\ \mu F$   
( $10 + 10 + 2,2\ \mu F$ ) plastique  
ou  $22\ \mu F$  tantale

$C_5$  : condensateur plastique  
 $2,2\ \mu F$ , plastique Siemens  
MKH

$C_6$  : condensateur plastique  
 $0,22\ \mu F$ , plastique Siemens  
MKH

$C_7$  : condensateur plastique  
 $22\ nF$ , plastique Siemens  
MKH

$C_8$  : condensateur plastique

$2,2\ nF$ , plastique Siemens  
MKH

$C_9$  : condensateur chimique  
 $22\ \mu F$

$D_1$  : diode Zener BZX 55 C  
6V8 ITT

$D_2$  : diode électroluminescente

$T_1$  : transistor BC 108,  
238, NPN silicium usage  
général

$CI_1$  : circuit intégré NE 567,  
LM 567, XR 567, Signetics,  
NS, Exar

$P_1$  : potentiomètre linéaire  
 $22\ k\Omega$

$P_2$  : potentiomètre logarithmique  
 $4,7\ k\Omega$

Commutateur 1 circuit, 5  
positions

Interrupteur pour circuit imprimé,  
1 circuit, 2 positions

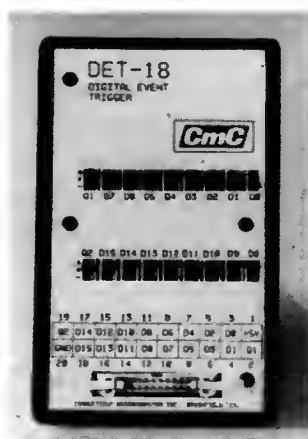
Prise de sortie.

## Bloc-notes

### LE GÉNÉRATEUR DE SIGNAL DE DECLenchement DET-18

Importé et distribué par Gradco France, le générateur de signal de déclenchement DET-18 de Connecticut Micro-computer présente 18 voies d'acquisition de données numériques et génère un signal de déclenchement utilisable en liaison avec un appareil de mesure : oscilloscope, compteur, microprocesseur, ou tout autre système requérant un top de déclenchement.

L'impulsion de déclenchement, définie par une combinaison de 2 à 18 signaux, appliqués sur les entrées du DET-18, et possédant chacune un sélecteur à trois positions — haut, bas, neutre — est délivrée sur la sortie BNC de l'instrument.



Les signaux entrés sur le DET-18 peuvent être une combinaison de lignes de données, d'adresses, de porte, d'écriture/lecture, d'horloge, etc. La synchronisation est assurée par l'une des voies utilisées comme signal d'horloge.

Chaque entrée repose sur une bascule de Schmitt de niveau LSTTL pour une plus grande immunité au bruit et une haute impédance.

L'alimentation (5 V, à 50 mA) du DET-18 est prélevée directement sur le circuit en cours d'examen, favorisant ainsi l'utilisation en maintenance sur le site.

D'encombrement réduit —  $31 \times 89 \times 140\ mm$  — le DET-18 ne pèse que 280 g.

### PHILIPS LE V2000 et LE VHS

Pour mettre fin aux interprétations erronées qui se sont fait jour, Philips tient à préciser qu'aucune décision n'a encore été prise sur le point de savoir si des magnétoscopes de technique VHS seront fabriqués par elle pour les marchés en dehors de l'Europe.

Il ne s'agit donc, en l'état actuel des choses, que d'un simple projet à l'étude concernant l'approvisionnement de marchés extra-européens.

Philips estime que le système V 2000 est de loin le meilleur actuellement, et elle déclare qu'elle en continuera la fabrication. et, bien entendu, que sa commercialisation sera poursuivie en France.



sion de la date sur une image. Prise écouteur.

Consommation : 6,9 W – Poids : 2,2 kg.

Cet appareil n'existe pas en SECAM, il enregistre en PAL ; mais un convertisseur PAL-SECAM, intégré au bloc alimentation/chargeur de batterie, permet la vision aux normes françaises.

Dans un prochain numéro du « Haut-Parleur », les techniques utilisées dans ce nouvel appareil seront plus longuement développées. Autres nouveautés : trois magnétoscopes de salon compacts : Le VR 2334 : cet appareil fait partie de la nouvelle génération de magnétoscopes V2000 dont la principale caractéristique est d'être beaucoup plus compacte que les précédentes. Ses dimensions sont en effet : 438 x 274 x 117 mm. Ce modèle peut être télécommandé par infrarouges et ses fonctions contrôlées par microprocesseur, ce qui évite toute erreur de manipulation.

Le VR 2340 possède la même esthétique et les mêmes caractéristiques que le modèle précédent, mais c'est un appareil multistandard PAL/SECAM automatique. Il permet d'enregistrer les standards SECAM L et L PAL ou SECAM B ou G et PAL I. Pour les standards B et G, l'enregistrement et la lecture du son s'effectuent en stéréo.

Le modèle VR 2324 est aussi un magnétoscope de salon compact. Moins sophistiqué que les précédents, il est d'un prix plus abordable.

La caméra VK 4022, équipée d'un tube Newcosvicon, est une caméra haute définition ; sa sensibilité est de 10 Lux minimum ; elle est équipée d'une balance automatique de blancs et de filtres commutables

pour prises de vues intérieures ou extérieures.

Enfin, Philips présentait trois nouveaux téléviseurs stéréophoniques PAL/SECAM équipés du procédé « Son spatial » : les modèles 16 P3291 – 22P3293 et 26P3295.

## GRUNDIG

Grundig présentait trois nouveaux magnétoscopes dont le vidéo 2 x 4 mono 2000, dont nous avons publié un banc d'essai dans notre précédent numéro, le vidéo 2 x 4 mono 1600 qui est une version simplifiée du précédent, le troisième modèle étant le vidéo 2 x 4 stéréo 2 200 qui en est la version stéréophonique.

Au point de vue télévision, signalons le téléviseur Grundig « Mono-

# LE VIDCOM 83



lith » PAL/SECAM reconnaissable à ses deux enceintes acoustiques latérales capables d'accepter une puissance efficace de 2 x 12 W, et les téléviseurs ANTIOPE Grundig disponibles en trois tailles d'écran : 47 cm, 56 cm et 66 cm ; rappelons que ces téléviseurs sont équipés d'origine d'un décodeur ANTIOPE utilisable à partir du boîtier de télécommande : ce sont les premiers téléviseurs commercialisés en France qui possèdent cette fonction.

## THOMSON-BRANDT

Sur les deux stands de cette société, la vedette était bien entendu le Videomovie – oubliée la révolution 8 mm prêchée l'an dernier ; un seul standard est aujourd'hui le mot d'ordre, VHS pour tous. A l'excepti-

on du VHS Hi-Fi, les nouveautés grand public étaient identiques à celles présentées par JVC.

Brandt, pour la première fois, présentait un jeu vidéo.

## EN CONCLUSION

Le VIDCOM 83 a été le reflet de la morosité qui sévit actuellement, en France, dans les milieux de la vidéo, mais il suffit de regarder les résultats obtenus dans les pays voisins : Grande-Bretagne et Allemagne en particulier, pour être rassurés sur son avenir. Dès que l'industrie française sera en mesure de produire des appareils, il ne fait aucun doute que les pouvoirs publics verront d'un meilleur œil ce média. Souhaitons donc que le VIDCOM 84 préside à son redémarrage.





## Réalisez votre mini chaîne hifi



# LE TUNER

(Suite, voir N°s 1696 et 1697)

### Face avant

La face avant est réalisée en altuglas de 3 mm d'épaisseur. Nous avons choisi pour notre chaîne un altuglas métallisé et gris, c'est sobre mais, si vous êtes plus original, vous pourrez choisir une autre couleur, métallisée ou non. On trouve également de l'altuglas métallisé formant miroir, une solution originale...

Le découpage de l'altuglas demande un certain soin. Nous utilisons personnellement une scie circulaire commercialisée par Applicraft ; les scies prévues pour le bois permettent une découpe propre et sans éclat. Une scie à métaux convient également, elle demandera une découpe à une dimension légèrement supérieure à moins que vous ne soyez un champion de la scie à métaux. Faites-vous la main de préférence avant

d'entreprendre le découpage. Une scie sauteuse peut également être employée, à condition de travailler très doucement.

Lorsque la pièce est découpée, elle peut être limée pour une approche finale. La finition s'effectue en deux temps : le premier à l'aide d'un abrasif (grain 600) à l'eau monté sur un bloc à poncer (baguette de bois) et, une fois que les traces d'usinage ont disparu, à l'aide de Miror sur chiffon. Attention, les matières plastiques métallisées supportent une finition sur leur tranche mais pas en surface !

Pendant la plupart des opérations d'usinage, on maintiendra les feuilles de papier de protection des surfaces en place, c'est indispensable ; le temps de se dire : « Attention, il ne faut pas faire déraiser la lime ! », et c'est trop tard !

Les angles qui peuvent

devenir très vifs et coupants au cours de l'usinage seront abattus au papier abrasif.

Allons-y. La figure 27 donne le plan de la face avant. Nous avons une série de touches à effleurement. Chacune est constituée de deux agrafes pour pose de tentures murales ; elles sont en acier, ne conduisent pas trop la chaleur, ce qui sera un avantage au moment de la soudure des contacts. Les T50 d'Arrow ont un espacement des branches de 10 mm. Leur longueur est de 8 mm (5/16"). La partie gauche de la façade a une épaisseur de 8 mm. La partie droite est faite de deux épaisseurs superposées, la molette d'accord des stations est placée dans l'alignement de la partie gauche de la façade. Nous avons donc une sur-épaisseur pour cacher le bas de la molette. Derrière cette molette se trouve une

autre plaque qui permet de la maintenir.

La touche à effleurement manuel est dans l'axe de la molette et la diode placée au centre de cette touche est bicolore et sert pour l'accord. Deux fonctions, commande automatique de fréquence et commutation mono stéréo, sont placées sur la droite de la façade, à côté de l'interrupteur marche/arrêt.

Au-dessus des touches à effleurement, nous avons la ligne de diodes électroluminescentes. Cette ligne dépasse de 3 mm (l'épaisseur de la plaque de droite) de la façade, ce qui permet de la voir sous un angle très ouvert, inutile de se placer face au tuner.

Le plan de découpe de la façade est donné sur la figure 28. La longueur de la ligne de diodes est de 30 fois la largeur, on mesurera la longueur de la ligne câblée pour tenir compte d'un



écart excessif accidentel  
entre les diodes.

La fente aura une largeur de 2,5 mm, c'est-à-dire correspondant à l'épaisseur des diodes. La découpe se fait à la scie après avoir percé quelques trous pour démarrer. On peut également travailler à la scie circulaire ou à la fraise si on est équipé de la machine à graver les circuits imprimés. Des limes fines seront utiles pour la finition.

Au centre de chaque touche à effleurement, on découpe une ouverture rectangulaire qui recevra des diodes LED rectangulaires.

Ces ouvertures se découpent en commençant par un perçage d'une série de trous de 2 mm que l'on finira à la lime. Notez que la

découpe pour ces diodes LED n'a pas besoin d'être parfaite, les deux contacts de la touche à effleurement sont là pour les cacher... Pour la partie droite de la façade, les contacts seront fixés sur la partie antérieure, les perçages de la partie arrière seront effectués à un diamètre plus important.

Les contacts centrés sur la molette sont fixés comme les autres mais les pattes sont rabattues dans des embranchements pratiqués dans l'épaisseur de la matière plastique. Les contacts ne doivent pas dépasser à l'intérieur du logement de la molette ; cette dernière a une épaisseur de 3 mm. On pratiquera également des canaux pour le

passage des fils des touches. Une épaisseur de 1 mm à 1,5 mm est suffisante. Le détail B de la pièce 2 donne des indications à ce sujet. Un lamage de 7 mm de diamètre recevra l'extrémité de l'axe du potentiomètre, axe à l'intérieur duquel est installée la diode LED bicolore d'accord.

La pièce 3 est destinée à guider l'axe du potentiomètre, elle est fixée par deux goujons qui se vissent dans la partie principale de la façade. Les trous seront taraudés à 3 mm avant le collage de la pièce 2. Lors du montage, le lamage et le trou de la pièce 3 devront être parfaitement alignés. On pourra éventuellement rectifier un mauvais

alignement en agrandissant les trous de 3 mm de la pièce 3. Le haut de cette pièce viendra se plaquer contre le capot ; il ferme l'ouverture destinée à la molette.

La pièce 2 sera collée sur la 1, on alignera les bords supérieur et droit de ces pièces – ce sont les côtés que l'on voit – et on polira les chants après collage.

Ce collage peut être confié à une colle spéciale pour altuglas ou à une colle avec adhésif et activateur, colle Multibond de Loctite par exemple, très efficace ici. Si vous utilisez cette colle, vous prendrez soin d'enlever le plus rapidement possible la colle en excès débordant des pla-

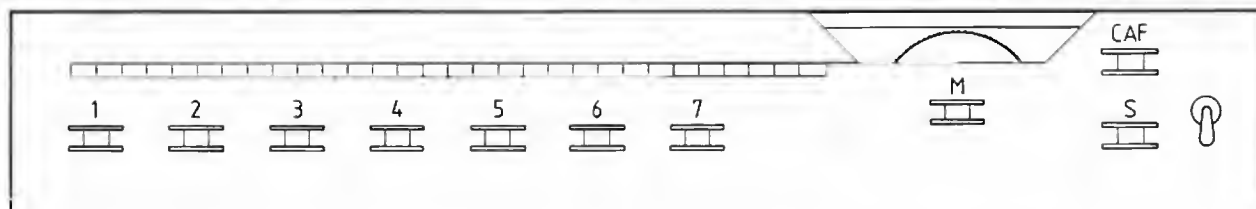


Fig. 28. — Façade du tuner.

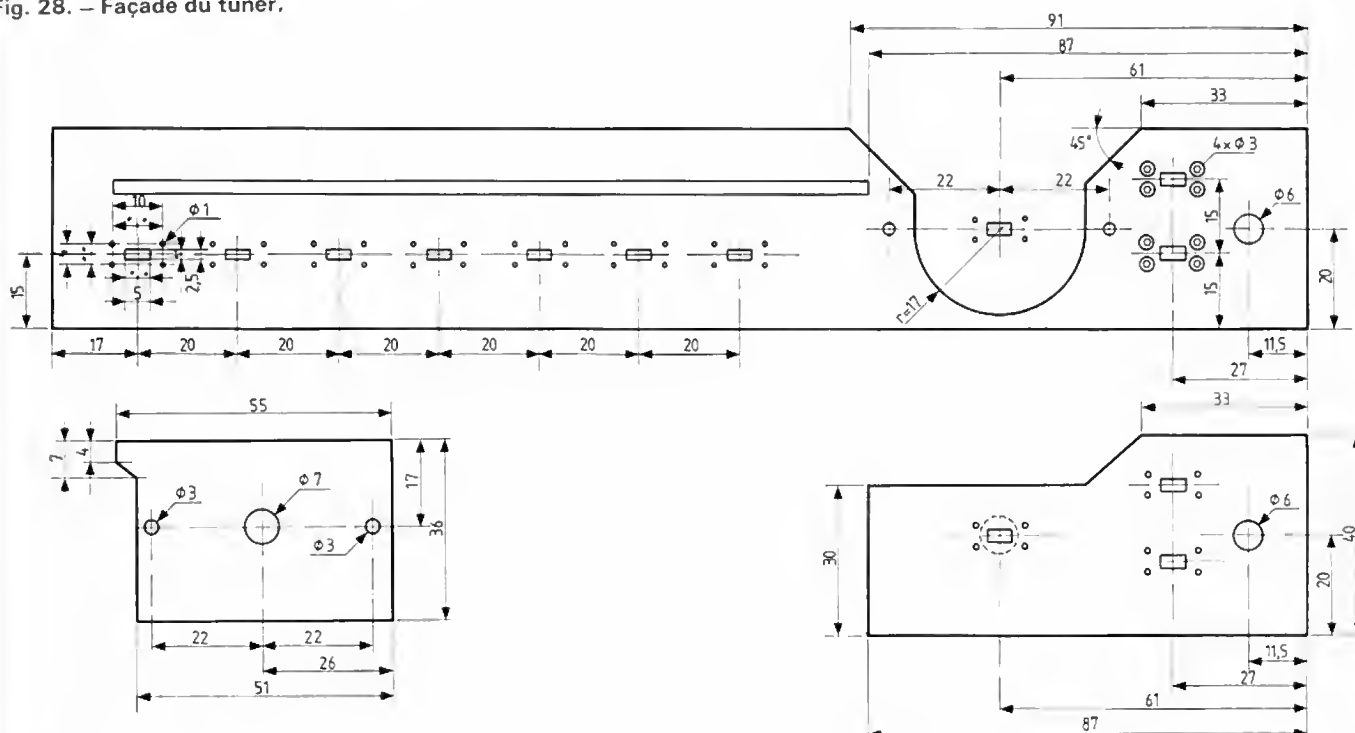


Fig. 29. — Plan des pièces de façade.

ques, notamment au niveau du joint de la pièce 1 avec le bord gauche de 2. Ici, la colle en excès se verrait ; comme elle est brune, cela ne ferait pas très joli...

Lorsque la pièce 2 sera collée, on en poursuivra le rainurage dans la pièce 1 de façon à ce que l'on puisse faire passer un fil fin (fil émaillé), des contacts à effleurement du réglage manuel vers l'intérieur du tuner. Sans cette rainure, la pièce 3 coincerait le fil. Si vous êtes perfectionnistes, vous noierez le fil dans l'épaisseur de l'altuglas par un remplissage de colle époxyde.

On coupera des morceaux de tige filetée de 3 mm de diamètre et de 10 mm de longueur, morceaux que l'on collera après vissage dans les deux taraudages de la pièce 1.

La pièce 3 sera fixée par deux écrous. On peut également utiliser des vis ; cette solution est moins intéressante car on doit réserver un jeu entre le bout de la vis et la pièce 2, sinon on risque un décollement des pièces 1 et 2.

La figure 30 montre comment on entraîne le potentiomètre par la molette. Cette molette est identique à celle que nous avons décrite dans notre numéro 1686 pour la commande de volume du préamplificateur. On découpe une rondelle d'altuglas de 31,5 mm de diamètre. Cette rondelle est percée à 7 mm ou au-dessous et placée dans le mandrin d'une perceuse où elle est fixée par vis. On la tourne alors à la lime, ce qui donnera un disque parfaitement circulaire. Avec cette lime, on donnera le profil demandé (chanfrein sur l'arrière puis, après un polissage soigné à l'abrasif 600 puis au Miror, on commencera le moletage. Nous avons utilisé comme outil une vis à bois sur laquelle nous avons pratiqué des rainures longitudinales transformant cette vis en outil. Cette vis est montée sur un mandrin de perceuse et on la présente tangentielle à la molette qu'elle attaque. Comme c'est une vis qui sert de fraise, l'avance du filet fait

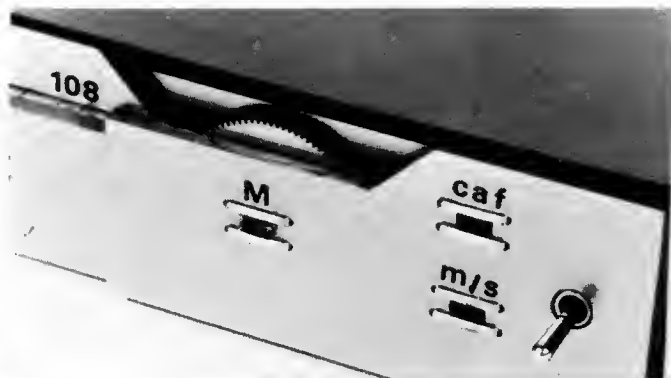


Photo J. — La molette d'accord a été usinée suivant le procédé décrit dans le texte. L'interrupteur secteur se visse directement en façade.

tourner la molette ; au bout de plusieurs tours, on obtient un moletage régulier. La première ne sera peut-être pas parfaite, personne ne nous empêche de recommencer jusqu'à obtention d'un bon résultat. En principe, la circonférence doit être multiple du pas de la vis choisie ; votre diamètre de 31,5 mm devra peut-être être modifié en fonction de la vis utilisée. Le trou de la molette doit être agrandi à 7 mm ; une rainure de 1,5 mm permettra de faire passer la clavette, constituée d'un petit morceau de fil de 15/10<sup>e</sup>

de diamètre et de 3 mm de longueur soudé à la surface du tube.

## Montage du potentiomètre

Le potentiomètre est monté au bout du tube de 7 mm. La figure 30 donne des indications concernant ce montage. Ce tube est traversé par les fils venant de la diode bicolore. Cette diode est collée en façade, elle ne bouge pas. Ses fils doivent sortir, ils le font au niveau de la jonction entre le tube et le potentiomètre.

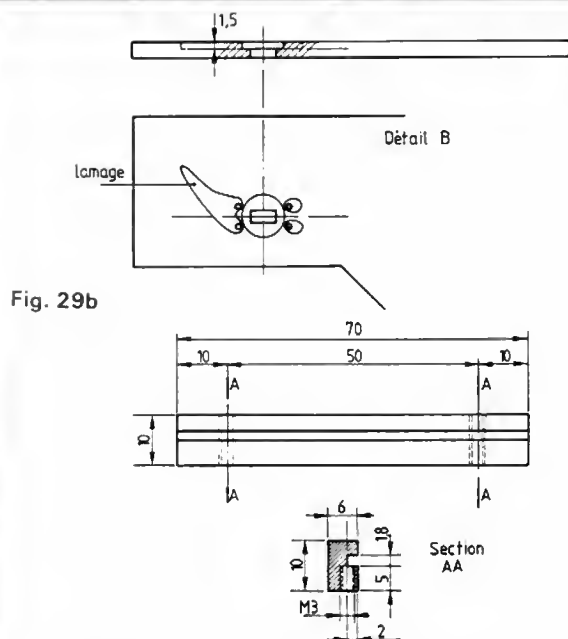


Fig. 31. — Pièce de fixation de la face avant et du module MF.

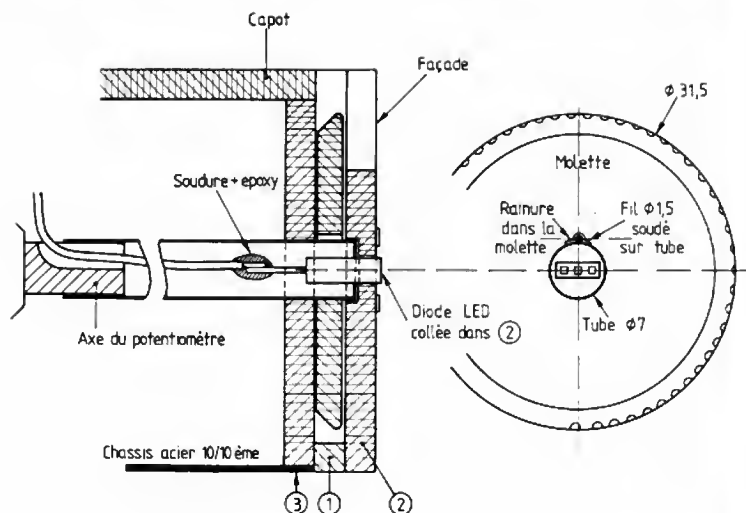


Fig. 30. — Montage de la molette d'entraînement du potentiomètre d'accord.



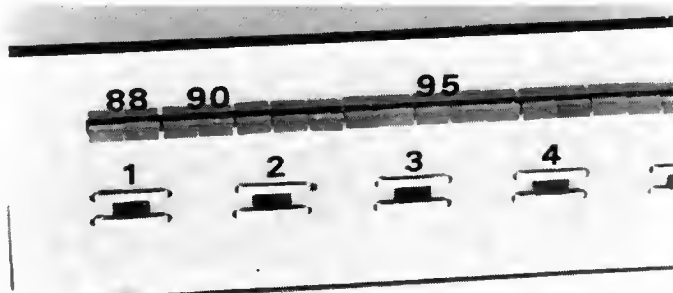


Photo K. — Détail de la face avant. Cette vue en gros plan montre l'alignement des diodes LED rectangulaires. Attention au montage si vous voulez obtenir un résultat plus régulier que le nôtre. Les agrafes des touches marquent les bords des trous rectangulaires.

Ce dernier est situé à l'intérieur du tuner, ce qui permet d'avoir une longueur de fil suffisante pour que le fil puisse se tordre sans se casser trop vite.

L'axe du potentiomètre se monte en bout de tube ; l'extrémité de ce dernier sera fendue pour lui donner une certaine élasticité. Le passage du fil se fera dans une saignée pratiquée dans la matière pastique de l'axe du potentiomètre ; cette saignée contribuera à assurer l'élasticité du raccord entre tube et axe du potentiomètre. Elle sera assez profonde pour permettre le passage des fils venant de la double diode électroluminescente.

Les fils rigides de la diode LED seront coupés assez courts pour la sortie de ces connexions ; on uti-

lisera un fil souple multi-brin, trois fils sont nécessaires. L'une de leurs extrémités sera soudée aux fils de la diode LED ; une fois la soudure effectuée, on enrobera la liaison de colle époxyde. Elle évitera une cassure au niveau de la sortie de l'isolant. Le diamètre de cette protection ne devra pas dépasser le diamètre intérieur du tube.

La soudure de la diode LED demande certaines précautions au niveau de l'échauffement infligé au semi-conducteur.

Une soudure effectuée en une seconde environ ne demande pas de précaution particulière ; sinon, on interposera entre la diode et l'endroit où l'on soude un shunt thermique (pinces plates).

## Fixation de la façade

Le mode de fixation de la façade se retrouve pour la fixation du capot sur la base. La méthode adoptée sur le tuner consiste à utiliser des blocs de matière plastique constitués de deux épaisseurs d'altuglas de 3 mm contrecollées. On peut également découper des baguettes dans une chute de 6 mm d'épaisseur. La figure 31 donne le plan d'un de ces éléments, celui qui assure le maintien de la platine MF contre la façade et fixe cette dernière. Cette baguette est rainurée par fraisage ou sciage (la machine à graver les circuits imprimés est très utile dans ce rôle). Deux taraudages à 3 mm de diamètre sont pratiqués dans l'épaisseur. Cette baguette est collée le long de la façade (colle Multibond). Le taraudage sera décentré par rapport au joint des deux plaques de 3 mm de façon à ce que la tête de vis soit le plus loin possible de la face avant, cela pour de simples raisons esthétiques. Nous aurons, sur l'autre côté de la façade, une cale non rainurée plus courte que la précédente. Ces cales sont collées de façon à ce que la plaque de

tôle de la base et le bas de la façade soient au même niveau, comme on le voit d'ailleurs sur la figure 30.

Bien entendu, en usinant les cales, on s'arrangera pour respecter la perpendicularité de deux faces contigües, ce qui permettra de fixer correctement la façade.

Un petit morceau de glissière servira à fixer le circuit indicateur de niveau.

## Face arrière

La face arrière est construite comme celle des autres éléments de la chaîne. Ici, le module MF occupe pratiquement toute la profondeur du boîtier. La face arrière arrivera donc pratiquement à l'aplomb de l'arrière de la plaque de base.

Nous avons prévu un renforcement d'une partie de la façade, à gauche du module MF. Ce renforcement sert à placer les prises dont les fils ne dépasseront pas trop ; en outre, il raidit la face qui n'a alors besoin que d'une fixation sur la plaque.

Cette face (fig. 32), est réalisée dans une bande de tôle d'AG3 de 10/10<sup>e</sup> ; on évitera le duralumin (AU4G) qui demande un traitement thermique avant le pliage.

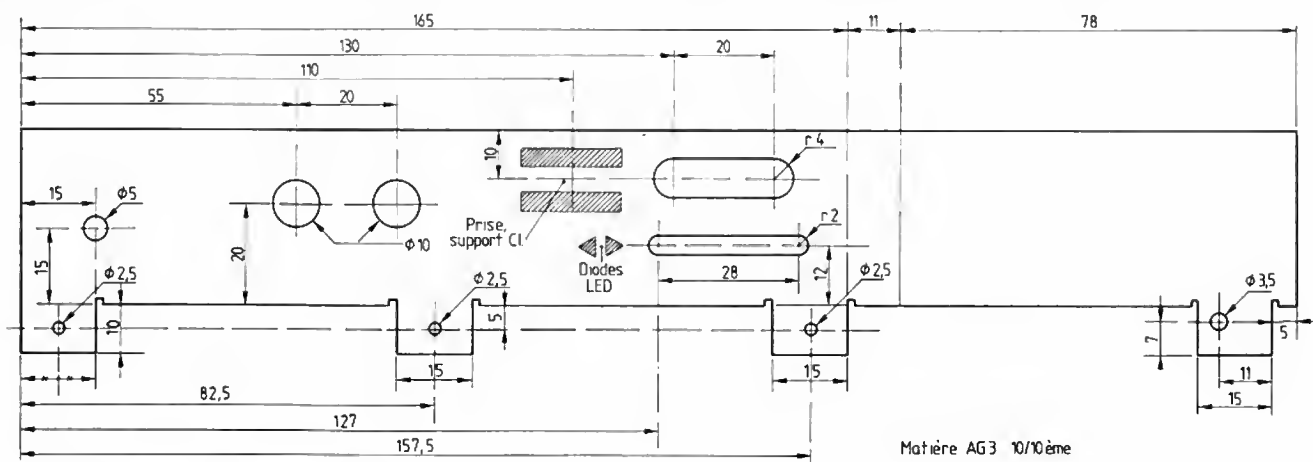


Fig. 32. — Plan de la face arrière.

Les pliages verticaux sont facilités en pratiquant des rainures à l'intérieur des plis, rainures usinées à partir d'un minidisque à tronçonner.

Les pattes se plient en les maintenant dans un étau, la base de la face étant au niveau du haut des mors. Les traits de scie pratiqués de part et d'autre des pattes facilitent le pliage.

Une fois la patte pliée, la base de la face arrière arrive au niveau de la tôle.

Les découpes sont réalisées par perçage et usinage à la lime ou à la minifraiseuse. Le perçage des trous de 18 ou 8 mm nécessaires ici a été effectué en utilisant des mèches à bois hélicoïdales à trois pointes. Ces mèches sont très efficaces dans l'alliage d'aluminium, comme d'ailleurs dans l'altuglas.

Des ouvertures triangulaires ont été pratiquées pour les diodes d'accord des stations préréglées ; ces ouvertures se découpent à la lime en veillant à ne pas aller trop vite de façon à ce que les diodes s'encastrent sans trop de jeu.

Si vous ne voulez pas vous compliquer l'existence, des diodes circulaires demanderont un moindre effort. Un support de circuit intégré sera utilisé pour la liaison avec le système de télécommande infrarouge. 14 contacts suffi-

ront. Cette technique de raccordement est simple et économique. La découpe dépendra du support de circuit intégré utilisé.

L'entrée RF s'effectue sur des vis ; nous avons installé une plaque de verre époxy cuivré et divisé par deux bandes isolantes en trois sections conductrices. Sur chacune d'entre elles, nous avons soudé un écrou de 3 mm. Le cuivre recevra les terminaisons de deux câbles de 75  $\Omega$ . La borne centrale, c'est la masse, entre les deux extrémités, l'antenne verra une impédance de 300  $\Omega$ .

Nous avons placé devant l'ouverture une pièce d'altuglas percée de trois trous de 3,2 mm ; elle bouche l'ouverture dans le métal et facilite l'installation des fils de l'antenne. On peut également installer une prise coaxiale ou une prise DIN pour antenne 300  $\Omega$  ; les vis sont une solution simple et économique, de plus, elles ne prennent pas beaucoup de place.

La face arrière sera fixée par des vis autotaraudeuses, du côté du module MF, par l'une des vis de fixation de ce module.

### Fixations diverses

Les modules ont été prévus sans trous de fixation, on ne pourra donc pas les fixer à l'aide de vis et



Photo L. — Détail de la conception du capot. En haut, nous avons une cale taraudée, collée sur la face latérale. La cale du bas réunit le dessus et le côté du capot.

d'entretoises, vieille méthode qui a fait ses preuves. Nous avons préféré une solution permettant un démontage rapide des modules. L'enlèvement d'une vis suffit dans la majorité des cas.

D'un côté, le circuit est maintenu dans une rainure identique à celle de la pièce de fixation du module MF contre la face avant (fig. 31). On réalisera des pièces d'altuglas avec rainure mais d'une longueur d'un ou deux centimètres.

Ces pièces seront soit collées sur la plaque métallique de base (colle Multibond) ou vissées ce qui demandera un taraudage plus un perçage de la plaque de base.

Le circuit étant maintenu de ce côté, il suffira d'une cale identique à celle de la figure 33. Cette cale est collée sur la plaque de base et la tête d'une vis de 3 mm viendra bloquer le circuit imprimé.

Pour le potentiomètre, nous avons réalisé un support identique à celui de la figure 34. Il est constitué de deux plaques contrecollées ; un taraudage, pris sur les deux plaques à la fois, est pratiqué. Pour le perçage et le taraudage, on maintiendra la pièce fermement dans un étau afin d'éviter de décoller les deux plaques. En cas de décollement accidentel, on peut les recoller en plaçant une vis qui alignera les deux parties. Cette vis sera enlevée avant la prise totale de la colle. Le trou de 10 mm de diamètre se fait au foret à trois pointes ; on tournera assez lentement.

L'afficheur (fig. 35) sera maintenu en place par des cales collées à l'intérieur de la façade. Ces cales arrivent à 3 mm du haut de la façade et servent de butée au capot ; des taraudages prennent les filets d'une vis de nylon dont la tête retiendra les diodes LED. Des

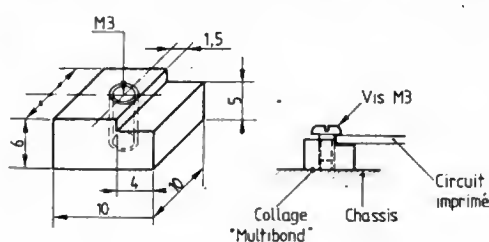


Fig. 33

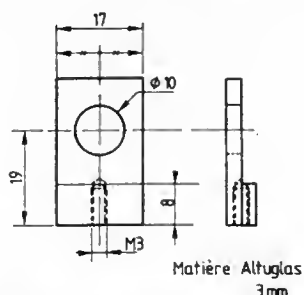


Fig. 34. — Plan de la pièce de fixation du potentiomètre.

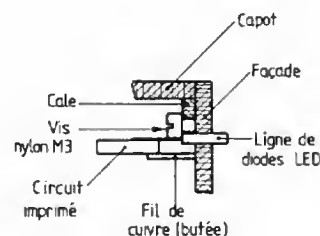


Fig. 35. — Principe de fixation de l'afficheur de l'aiguille lumineuse.



fils de cuivre de 0,8 à 1 mm de diamètre serviront de butée dans l'autre sens ; ils seront soudés à la partie inférieure du circuit. Ils ne jouent aucun rôle électrique. La figure 35 donne le principe de cet assemblage.

## Installation des modules et câblage

La face avant est fixée par ses cales dont celle rainurée. Ces cales sont col-

lées contre la façade à l'aide d'une colle cyanoacrylate ou d'une colle deux composants, type Multibond. Cela fait, on perce la plaque de base pour le passage des vis. Le trou est percé à 3,5 mm de diamètre et éventuellement rectifié à la queue de rat de 3 mm pour rattraper une erreur de perçage.

Des vis de 3 mm traversant la base se vissent dans les taraudages des cales.

On monte ensuite la face

arrière, la partie correspondant à la tête RF arrivera à l'aplomb de l'arrière de la plaque de tôle d'acier. Les trous de fixation de cette face sont marqués au crayon avant perçage, ce qui compensera automatiquement les tolérances de pliage de la pièce. On a intérêt à marquer profondément le centre des trous au pointeau pour que le foret se centre bien et qu'il ne dérape pas.

Les trous seront, bien entendu, ébavurés.

On montera les modules en fonction du perçage de la face arrière, pour le module de sélection des stations, et de la disposition que nous donnons figure 36. Cette implantation n'est pas cotée, nous vous laissons toute liberté. Le circuit imprimé de l'indicateur de niveau RF est placé contre la face avant ; le module de commutation se trouve sur la droite du potentiomètre (en regardant le châssis par devant) ; le module des filtres audio se

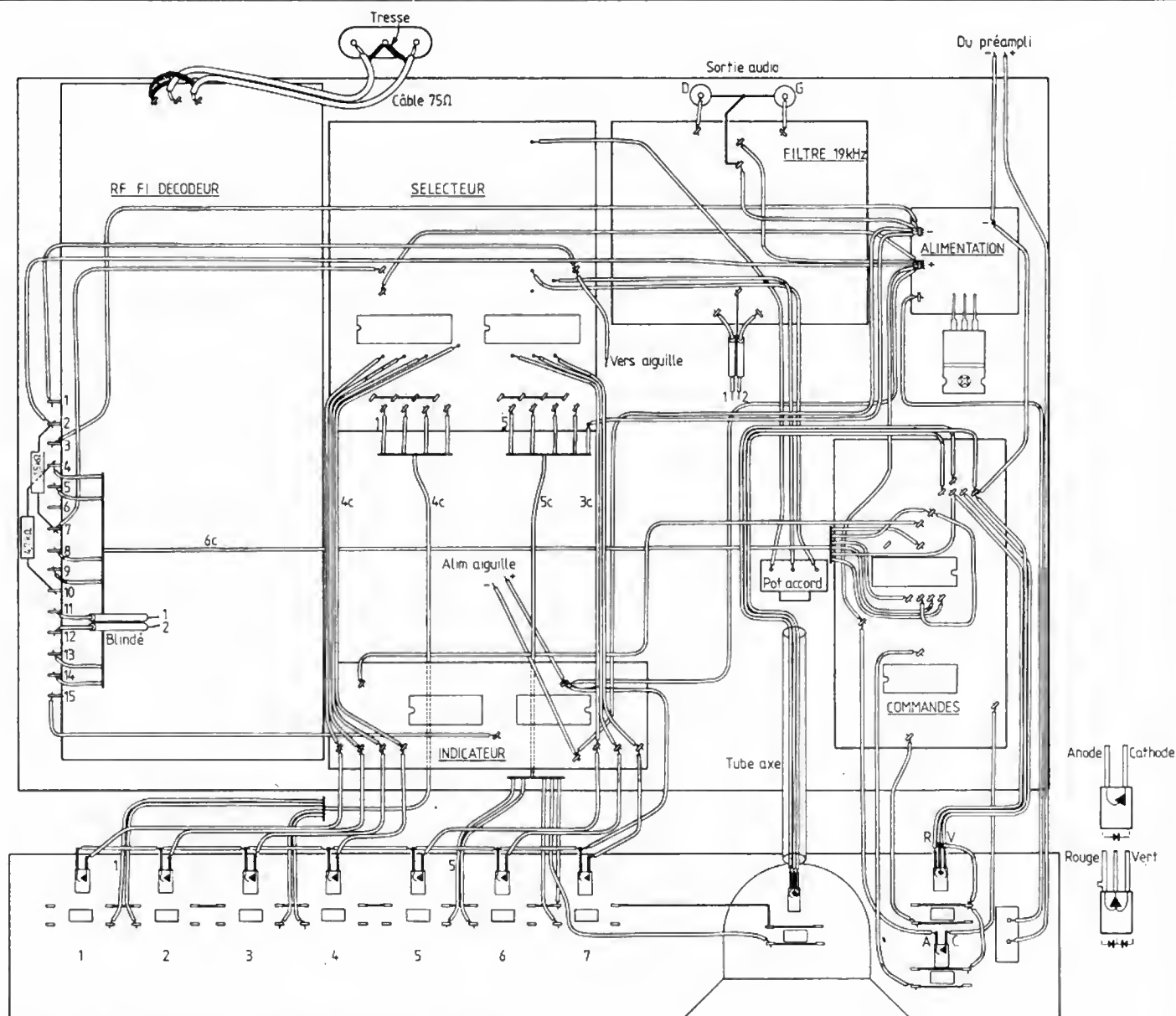


Fig. 36. — Implantation des modules et plan de câblage.

place au niveau des prises ; celui de l'aiguille lumineuse arrive à se caser entre l'indicateur RF et le module de sélection des stations.

Le potentiomètre est monté au bout de son tube, sa diode est collée en place avec une colle époxyde (colle rapide si on est pressé) ; les fils sont soudés et maintenus à l'époxy, ils traversent le tube, passent dans la rainure d'extrémité du potentiomètre, décrivent une large boucle avant d'arriver sur le circuit imprimé. Sur les photos de détail, vous trouverez une autre version : nous avons coupé nos fils trop courts, il nous a fallu créer une pièce intermédiaire. Nous avons par ailleurs soudé sur l'arrière du potentiomètre un fil qui maintient l'isolant et évite une cassure du fil au niveau des soudures. Ce fil rigide peut être adopté pour une liaison avec fil de grande taille ; on évite ainsi d'avoir un fil qui se promène dans le tuner et qui risque de s'accrocher n'importe où.

Lorsque les modules sont en place, on peut commencer le câblage. On débutera avec l'indicateur RF. Nous avons utilisé un fil multiconducteur dont les fils sont au code des couleurs : le fil brun arrive sur la diode de la station 1 et ainsi de suite. Les connexions des anodes sont reliées entre elles pour arriver au pôle positif de l'alimentation, les cathodes vont au circuit de l'indicateur RF.

Les fils venant des diodes pourront être soudés après passage dans les trous du circuit ou directement sur le cuivre.

Du circuit indicateur RF partiront les fils allant vers les résistances de sortie du module de commutation des stations. On utilisera les mêmes couleurs que



Photo M. — Détail de la fixation de l'aiguille lumineuse. La tête de vis retient le bas des diodes, le haut de la cale sert de butée au capot. Notez la façon dont les diodes sont soudées — à plat.

dans le câblage précédent.

On câblera ensuite les fils allant des touches sensibles au circuit de commutation. Les touches du bas seront reliées entre elles puis au cinquième fil du second câble plat. Nous avons divisé en effet le câble en deux parties, une allant vers le SAS 580, l'autre vers le SAS 590.

Par cette méthode, on obtient deux câbles plus faciles à manier qu'un autre plus large et plus difficile à tordre. La même division est adoptée pour les câbles des diodes électroluminescentes. A ce propos, nous avons utilisé une représentation simplifiée, les câbles multiples sont représentés avec une liaison unique ; à chaque extrémité, on retrouve chaque conducteur représenté, le plus à gauche, à l'arrivée, correspond au plus à gauche au départ... Les câbles allant du circuit de l'indicateur RF au module de sélection et, de ce dernier, aux touches, passent sous le module de l'aiguille lumineuse que nous n'avons pas représenté ici. On essaiera, pra-

tiquement partout, de faire passer les fils sous les circuits, l'aspect du câblage sera meilleur. Le module de commande est relié au module MF par un câble plat à six conducteurs. Des résistances ont été installées directement sur les broches du module MF. Ces broches ont été raccourcies pour faciliter le montage du capot au niveau de la cale de fixation. Le module de commande est également relié aux deux touches à effleurément et aux diodes LED bicolores de la stéréo et de l'accord ainsi qu'à celle indiquant la mise en service de la CAF.

Nous avons représenté le brochage des diodes LED que nous avons utilisées. Les diodes bicolores ne sont pas toutes identiques ; certaines demandent une inversion de la polarité pour changer de couleur. Elles ne conviennent pas ici où il est nécessaire d'avoir une cathode commune.

Le module de filtrage audio est fixé à côté des prises ; la liaison entre les bornes d'entrée et celles de sortie du module MF se fait

par un câble blindé dont le blindage est soudé d'un seul côté de la liaison, côté module de sortie. Les prises de sortie seront montées comme vous le voudrez ; on pourra utiliser des prises pour circuit imprimé ou des prises à visser ; les prises sont montées en retrait, de façon à ce que le cordon de sortie ne dépasse pas trop de la face arrière.

Nous avons utilisé ici des prises pour circuit imprimé, montées sur une petite plaquette d'époxy cuivré. Cette plaquette est vissée sur la face arrière par une vis à métaux autotaraudeuse ; des plaquettes d'époxy servent d'entretoises.

L'alimentation est installée dans un coin de l'appareil, le circuit intégré est monté à l'aide d'une vis, une plaquette isolante s'intercale entre le circuit et le châssis et une rondelle isolante évite un contact entre le châssis et le circuit. La présence de graisse silicone n'est pas indispensable, le circuit ne chauffe pratiquement pas.



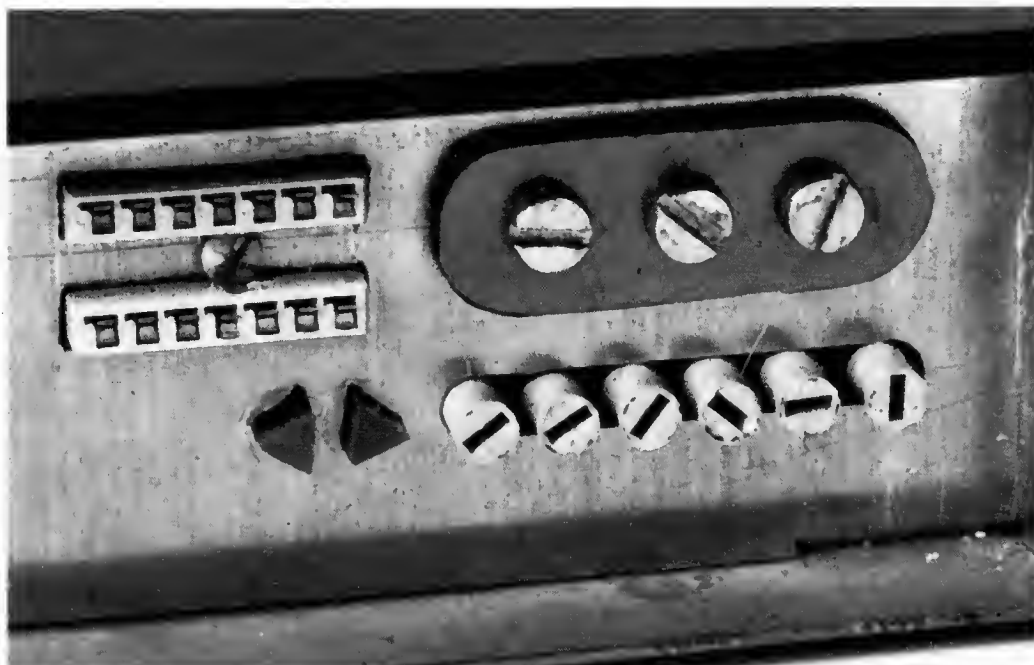


Photo N. — Cette photo illustre les difficultés d'usinage d'un trou triangulaire. Il faut de la patience et un bon tracé. Des diodes rondes font aussi l'affaire. Les six potentiomètres sélectionnent les stations préréglées. Comme les curseurs ne sont pas visibles, nous avons ajouté deux diodes LED d'assistance. Une plaquette à bornes « maison » reçoit les fils d'antenne.

Chaque module sera alimenté depuis le régulateur, sauf l'aiguille lumineuse dont on prend la tension sur l'indicateur RF. Un fil rouge pour le pôle positif et un noir ou un bleu pour le moins conviendront. Le circuit imprimé pourra être collé par une goutte de colle cyanoacrylate sur la tôle du châssis. Comme le cuivre est du côté visible, il ne sera pas nécessaire de démonter ce circuit, les interventions ayant lieu directement.

L'entrée du tuner est reliée à celle du module MF par deux câbles blindés de  $75 \Omega$  dont on utilise, de chaque côté, l'âme et le blindage. La borne centrale est utilisée pour la masse, côté prise d'antenne ; ce conducteur arrivera, sur le module, à la borne C qui n'est pas celle du centre.

### Mise au point

On peut maintenant commencer la mise au point du tuner. On vérifiera

la polarité de l'alimentation avec soin pour éviter une éventuelle inversion.

A la mise sous tension, la diode LED de la station 1 doit s'allumer, la diode de la CAF doit être éteinte et la diode stéréo doit être allumée en jaune/orange.

La consommation du montage doit être d'environ 150 à 200 mA. On le vérifiera en intercalant dans la ligne d'alimentation un milliampèremètre. La valeur exacte du courant n'a pas d'importance. Cette vérification se fait en alimentant le montage à partir d'une tension de 18 V, en amont du régulateur.

La tension d'alimentation doit être voisine de 13 V ; dans le cas contraire, on modifiera la valeur des résistances de  $240 \Omega$  ou  $2,2 \text{ k}\Omega$  en plaçant une résistance 20 fois supérieure, en parallèle sur l'une des deux. Si la tension est trop élevée, on met une  $47 \text{ k}\Omega$  en parallèle sur la  $2,2 \text{ k}\Omega$ , si elle est trop faible une  $4,7 \text{ k}\Omega$  en parallèle sur la  $240 \Omega$ . Par divers essais, on trouvera

la valeur de résistance correcte.

Un effleurement des touches de sélection d'entrée doit allumer la touche correspondante ; pour la touche d'accord manuel, on constatera l'extinction de la diode de station précédemment illuminée.

La touche mono/stéréo, actionnée, passera au rouge. En cas d'anomalie de consommation, on coupera l'alimentation et on s'efforcera de déterminer le module en cause.

Certains modules peuvent être essayés seuls comme, par exemple, celui de sélection des stations ou le module audio de filtrage si on dispose d'un générateur audio.

Le circuit de commutation CAF/ mono/ stéréo peut également être expérimenté sans être relié au circuit MF.

L'indicateur d'accord ne fonctionnera qu'avec la MF, ainsi que le changement de couleur du voyant stéréo, en présence de sous-porteuse multiplex.

Pour l'indicateur de niveau RF, le test individuel

se fait en injectant une tension sur l'entrée du module. Les diodes s'allument pour constituer un barreau lumineux dont l'éclat sera inférieur à celui obtenu pour la diode de la station préréglée.

On vérifiera aussi que la tension de sortie du sélecteur de station, mesurée par exemple sur la borne 1 du module MF, varie lorsque les potentiomètres de préréglage sont bien commandés. Pour la station 7, prévue pour la commande à distance, il est normal de trouver une tension positive proche de celle d'alimentation.

On vérifiera également que les deux diodes d'assistance d'accord fonctionnent correctement, la diode éteinte indiquant le sens de rotation : diode de droite éteinte, sens horaire, diode de gauche éteinte, sens contraire.

Une antenne raccordée à l'entrée, le tuner doit maintenant faire entendre sa sonorité, l'indicateur de niveau s'allumera, on corrigera éventuellement sa sensibilité par l'emploi d'une résistance en parallèle sur  $R_1$  du module de niveau RF. Sans antenne, la première diode sera éteinte mais proche de l'allumage.

On devra maintenant constater que la diode LED mono/stéréo passe bien en vert en présence d'une émission stéréo.

L'aiguille lumineuse se règle à partir de ses deux potentiomètres ; cette aiguille sera étalonnée en prenant pour instrument de mesure un autre tuner ; ici, la précision n'a pas besoin d'être extrême. On pourra alors remplacer certaines des diodes vertes par d'autres d'une couleur différente afin de marquer des fréquences particulières. Le tuner doit maintenant fonc-

tionner normalement, les touches commander les diverses fonctions, il reste à confectionner le capot.

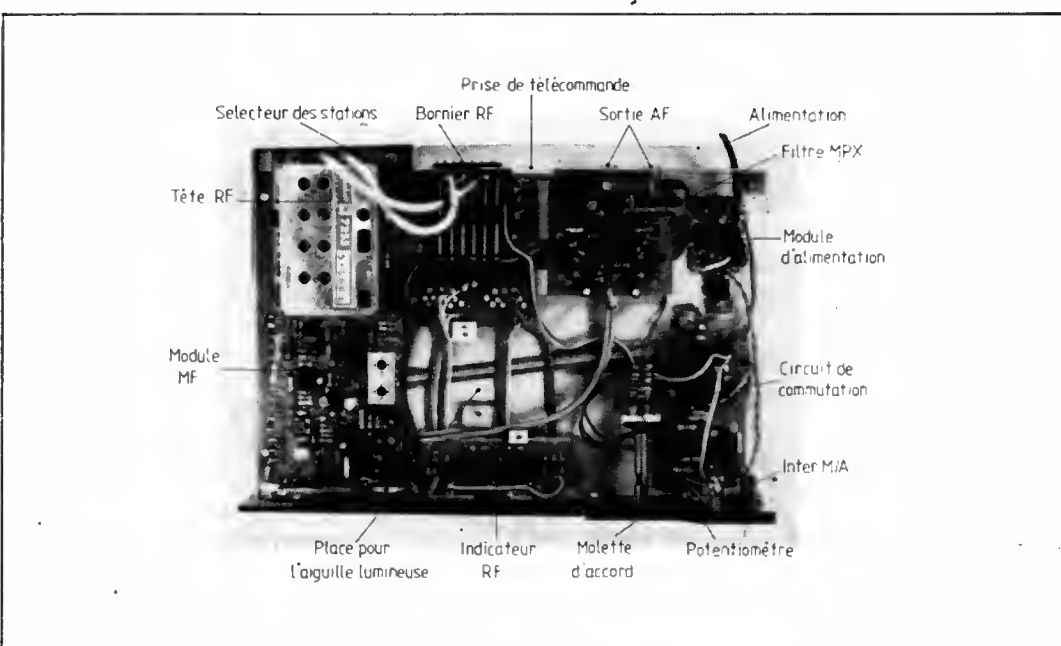
Avant d'entamer sa description, nous pouvons ajouter une fonction à ce tuner. En effet, nous n'avons pas parlé de l'emploi de la réduction possible de largeur de bande de 280 pour la stéréo à 180 kHz, largeur exploitable en monophonie.

En reliant entre elle les bornes 6 et 14 du module MF, on peut assurer la commutation simultanée de la monophonie et de la largeur de bande. Le commutateur CD 4053 peut débiter un courant suffisant pour assurer cette fonction. La chute de tension dans le commutateur et dans la résistance de 100  $\Omega$  est insuffisante pour empêcher la coupure de la diode verte de l'indicateur stéréophonique.

## Le capot

Le capot est taillé dans des plaques d'altuglas. La partie supérieure mesure 170 mm X 250 mm, les chants seront surfacés et polis. Les deux parties verticales sont des plaques de 170 mm de long et 37 mm de large. Les chants sont dissimulés et n'ont donc pas besoin d'être surfacés.

Les plaques sont réunies entre elles par collage ; nous avons utilisé pour ce raccord des cales d'altuglas de 5 X 5 mm et de 2 cm de long, collées à la colle Multibond ; on veillera à enlever la colle en excès. Ces cales suffisent à assurer la solidité du montage, inutile ici de coller les flancs sur toute la longueur. Le capot est fixé sur la base par d'autres cales de matière plastique. Ces



cales ont une épaisseur de 5 à 6 mm et sont taraudées. Elles sont en retrait de 1 mm par rapport à la base du capot afin de permettre un encastrément de ce capot. Les trous, dans la base, seront percés à la demande. Comme le tuner sera en principe monté, à moins que vous n'ayez construit le capot auparavant, ce qui est préférable, vous prendrez garde à ne pas faire déraiper votre foret, c'est si vite arrivé !

## Conclusions (provisoires)

Voilà, vous avez maintenant entre les mains un tuner miniature qui n'a pas grand-chose à envier à d'autres réalisations professionnelles construites avec des moyens autrement plus puissants que ceux de votre modeste atelier.

La partie mécanique est incontestablement la partie la plus délicate de cet appareil que vous pourrez toutefois, si vous le désirez, installer dans un coffret du

commerce. Rappelons également que le module présenté ici est utilisable directement à partir du schéma de la figure 2. Nous avons voulu vous proposer un tuner plus élaboré, rempli de modules qui ne sont pas indispensables.

Vous pourrez donc vous servir dans cette bibliothèque de modules et inventer vous-mêmes d'autres formules. Si vous êtes un peu mécanicien, vous installerez une démultiplication pour le potentiomètre d'accord, vous pourrez aussi vous amuser à faire une commutation automatique de l'accord manuel par détection d'une variation de la tension du potentiomètre d'accord (par dérivation). Bref, le tuner est un domaine où l'on peut beaucoup s'amuser.

Nous ne vous avons pas parlé de la télécommande dans cette partie mais tout a été prévu et sa réalisation sera publiée dans un très prochain article. La télécommande est facultative, nous avons conçu le tuner pour elle mais nous l'avons dissociée...

A vous maintenant de vous lancer dans l'expérimentation et la fabrication, vous ne serez pas déçus.

**Etienne LEMERY**



# A . E . S .

## (Audio Engineering Society)



**UNE BELLE REUSSITE INTERNATIONALE**  
**FRUIT DU DEVOUEMENT**  
**DE LA NECESSITE**  
**ET DE LA COMPETENCE**

« L'Audio Engineering Society » est, par vocation, une société (née aux U.S.A. en 1948) réunissant des « engineers » travaillant, ou s'intéressant, à ce que l'on nomme aujourd'hui électroacoustique, et que l'on désignait alors sous le vocable « audio ». En premier lieu, un détail linguistique. Dans les pays anglosaxons, l'« engineer » n'est pas strictement l'« ingénieur » au sens français du terme (dont l'origine est militaire) : l'« engineer » est le plus souvent davantage un praticien qu'un théoricien ; stricto sensu, celui qui construit, dirige, répare l'« engine », c'est-à-dire la « machine ». Par voie de conséquence, « l'Audio Engineering Society » fut (au moins au début) composée de praticiens expérimentés de l'électroacoustique ayant, en un moment « nécessaire », jugé profitable d'échanger leurs idées sur leur profession, ainsi que des informations techniques utiles à tous, susceptibles d'être publiquement dévoilées. Il est bien évident qu'en tous pays la compétition commerciale impose temporairement, à toute entreprise, une certaine barrière de « secret ».

Donc, la Société tirait sa raison d'être du fait que l'électroacoustique avait au début enfanté des entreprises industrielles aux spécialisations souvent incertaines, dont la prospérité n'était pas toujours florissante au

cours des années, qui suivirent immédiatement la fin de la Seconde Guerre mondiale. A vrai dire, il ne manquait pas d'associations traitant déjà l'électroacoustique aux U.S.A., par exemple « Acoustical Society of America », avec sa prestigieuse revue « J.A.S.A. », la « Society of Motion Picture Engineer », avec sa revue, le « groupe audio » de « l'Institute of Radio Engineers » publiant « Transactions on Audio » ; mais il semble que les futurs adhérents de « l'Audio Engineering Society » avaient besoin d'indépendance (certains appartenaient d'ailleurs à l'« A.S.A. », à la « S.M.P.E. » — évoluant en S.M.P.T.E., grâce à la TV —, à l'« I.R.E. » — évoluant lui aussi en « I.E.E.E. », avec la diversification des applications électroniques, et désiraient former un groupe autonome, où ils ne seraient pas subordonnés à des impératifs trop spécialisés, trop orientés vers la théorie, ni trop soumis à l'emprise de firmes géantes.

Les techniques électroacoustiques ou audio ne négligent pas l'acoustique appliquée, mais s'intéressent surtout aux multiples applications du traitement du signal sonore, au moyen de ressources électroniques. Celles-ci ne commencèrent à devenir opérationnelles qu'après l'invention de la lampe triode par Lee de Forest (brevets en 1905 et 1906). Ces premières triodes

avaient une trentaine d'heures de durée de vie, et, cependant, la « Federal Telegraph Company » proposait, dès 1912, à la marine américaine un amplificateur basse fréquence, destiné au télégraphe ainsi qu'au téléphone. Phonographes et gramophones se livraient une lutte sans merci ; mais, en 1913, il y eut une première tentative d'inscription électrique (Owens et Hewitt) ; elle n'eut d'ailleurs aucun succès. La Première Guerre mondiale ayant fait considérablement progresser des techniques rudimentaires (meilleures triodes, meilleure connaissance des phénomènes, apparition de producteurs de composants), l'électro-acoustique allait rapidement évoluer et faire naître de nouvelles professions (en particulier parmi les ex-affectés à la T.S.F. militaire, conscients de posséder un savoir exceptionnel digne de fructifier). Les choses allèrent vite, s'orientant vers la radio-diffusion, le disque (enregistrement et lecture), le cinéma qui rêvait à la parole.

Tout devait encore s'accélérer pendant la Seconde Guerre mondiale et concrétiser, surtout aux U.S.A., des tendances déjà sensibles à la fin des années 1930 : conscience acquise par les praticiens de la radio, du disque ou du cinéma de leur autonomie (face aux purs acousticiens, ou théoriciens de l'électronique) ; désir d'échanger

leurs informations et de faire le bilan des acquisitions technologiques pouvant intéresser leurs professions et étendre le champ de leurs activités. Ce bilan, fort positif, contenait en germe tout ce qui nous est devenu familier : des tubes plus fiables et spécialisés, le magnétophone, le pressage de disques en chlorure de polyvinyle (éditions étrangères de la B.B.C., « V-Discs » de l'armée américaine), l'extension de la gamme des fréquences inscriptibles dans le sillon (Haddy, en Angleterre, pour l'entraînement des chasseurs de sous-marins), les asservissements et, par conséquent, la rétroaction négative, panacée des amplificateurs, le filtrage des parasites impulsions (bruit de surface des 78 tr/mn), le codage numérique, le transistor, etc. Finalement, le lancement, et le succès, en 1948, du disque microsillon, laissant entrevoir d'énormes possibilités d'exploiter de nouveaux marchés (surtout quand se révélèrent les exigences des amateurs de musique « rock ») fut l'occasion nécessaire de créer une nouvelle organisation spécifique.

Vers la fin des années 1940, cette organisation commençait déjà, sous l'impulsion de quelques pionniers, parmi lesquels C.L. Lebel, J.H. Potts, J.D. Colvin, C.G. McProud (l'homme-Protée, ingénieur du son à la Paramount, journaliste, auteur visionnaire de romans de science-fiction, en particulier le fameux « Ralph O + »), N. Pickering, C.A. Rakey. Elle tint une première assemblée générale à New York en février 1948 (150 participants), à Manhattan, dans un studio libre de « R.C.A. Victor », où furent votés les statuts provisoires de la nouvelle association, « Audio Engineering Society », qui prit officiellement son essor en 1949, avec son premier congrès, accompagné d'une exposition de matériels par une quarantaine d'exposants (dite « Audio Fair », ou Foire audio) en octobre 1949, à l'hôtel New Yorker, dont trois étages furent occupés. L'A.E.S. comptait alors 722 membres. L'un des thèmes de ce premier congrès fut bien entendu le concept de « haute-fidélité » (l'expression avait déjà fait fortune), qui donna lieu à de nombreuses démonstrations comparatives, entre l'audition directe et la restitution du même message, après enregistrement. A l'origine, l'A.E.S. fut une association new-yor-

kaise (section côte Est), elle s'étendit rapidement à l'ensemble des U.S.A. (création de la section côte Ouest, ainsi que d'une section « Midwest », en 1950). Le nombre des adhérents augmenta rapidement : 2 000 en 1957, près de 20 000 aujourd'hui, avec l'appoint de sections étrangères, dans plus de 71 pays (les 17 sections européennes commencèrent à se développer à partir de 1970). Conséquences : le Comité directeur de l'A.E.S. accepta l'idée de plusieurs congrès annuels. En 1954, premier congrès de la section côte Ouest, à Los Angeles, puis, en 1971, premier congrès de la section européenne, à Cologne. Actuellement, le congrès new yorkais se tient en automne, celui de la côte Ouest au printemps, et celui de la section européenne en hiver (la ville change chaque année ; en 1984, comme en 1977, ce sera Paris).

Au cours de l'année 1950, l'A.E.S. organisa à New York une série de séances éducatives, au bénéfice de ses membres. Elles conduisirent tout naturellement à la publication régulière d'informations techniques, professionnelles ou commerciales. Ces publications trouvèrent place, au début, dans la revue « Audio Engineering », fondée presque tout exprès, en 1947, par John H. Potts (l'« audio » faisait bouillonner les cervelles, à l'approche des années 1950). J.H. Potts mourut en 1949 et fut remplacé par McProud. Mais l'A.E.S. se trouvait de plus en plus à l'étroit dans les colonnes d'« Audio Engineering » (par la suite, simplement « Audio ») qui, pour augmenter ses ressources prenait une coloration technico-commerciale plus accusée. Finalement, avec l'appui des constructeurs intéressés, l'A.E.S. fonda sa propre revue « Journal of the Audio Engineering Society », dont le premier numéro parut en janvier 1953 (un exemplaire énorme de 169 pages, avec 30 articles, réunissant l'essentiel des communications au 4<sup>e</sup> Congrès annuel de New York en 1952), avec Lewis S. Goodfriend pour rédacteur en chef (assisté de Vincent Salmon). Dès le numéro 2, en avril 1953 (54 pages seulement), fut mise à l'honneur (à gauche du sommaire) la liste des 21 « sustaining members », c'est-à-dire des 21 constructeurs ayant participé au financement de la revue (actuellement, cette liste s'imprime en

4<sup>e</sup> page de couverture, avec parfois une centaine de noms).

Jusqu'en 1968, le « Journal of the A.E.S. » parut tous les trois mois (non sans retard, parfois), ensuite il devint bimensuel, jusqu'en 1971, où il adopta la cadence annuelle de 10 numéros, avec aujourd'hui Robert O. Fehr pour rédacteur en chef (H.F. Olson, sans doute le plus renommé des pionniers et experts « audio », aux USA, demeura, jusqu'à sa mort récente, « éditeur en chef d'honneur », charge honorifique où il n'a pas été remplacé).

Aux termes de statuts (les premiers en 1949), qui furent souvent amendés, la Société est dirigée par un directoire élu, ayant compté 4 puis 6 membres, à l'origine. L'effectif est actuellement porté à 10 en raison de la création des sections étrangères (il n'y en avait que 9, en 1974). Les membres de ce directoire exercent bénévolement leurs fonctions, sous l'autorité annuelle d'un président, vice-président l'année précédant son mandat effectif, lequel n'est d'ailleurs jamais renouvelé. Seuls le secrétaire et le trésorier sont rééligibles ; les autres membres, à l'exception du président, peuvent être élus plusieurs fois, mais à des postes différents. Le Comité directeur est complété d'un nombre variable (suivant les années) de « governors », assumant d'importantes fonctions dirigeantes localisées (au début « governors » et « Comité directeur » étaient confondus). Il existe enfin un important groupe de « présidents », dirigeant les travaux de plusieurs sous-comités spécialisés (Admissions, Récompenses, Historique, Normes, etc.) et, également, depuis peu, trois administrateurs pour l'intendance. La très simple organisation initiale s'est confortablement étoffée en trente ans, avec le succès accru, et l'extension mondiale de l'A.E.S.

Les membres de l'A.E.S. appartiennent à tous les milieux, technique, commercial, journalistique, etc., touchant de près ou de loin au domaine « audio ». Ils payent une cotisation annuelle (réduite pour les étudiants), donnant droit au service gratuit du « Journal », sanctionnée par une carte d'affiliation, ouvrant les portes des divers congrès. Comme il est souvent de règle pour les associations professionnelles, tout nouveau candidat doit



être parrainé par deux membres actifs. Cela pour les membres « ordinaires » ; car il existe aussi des membres distingués. D'une part, les membres d'honneur (élus par le Comité directeur sur proposition de 10 membres de l'A.E.S., au minimum), choisis parmi les personnalités de grande réputation, scientifique ou artistique, dans le domaine sonore (notre compatriote Pierre Boulez fut élu membre d'honneur en 1978) ; d'autre part, depuis 1952, les « fellows », également élus par le « Comité directeur », sur proposition d'un collègue, à condition d'avoir sérieusement contribué à la promotion de la Société (J. Rémoût, à l'origine de la section française, fut élu « fellow » en 1977, au premier congrès de Paris, et Jacques Lemonne — microphones LEM — à Montreux, en 1982).

Depuis son origine, l'A.E.S. s'applique à récompenser, à l'occasion de ses divers congrès, ses membres les plus réputés, les plus éminents, ainsi que les plus dévoués. A cet effet, furent créés trois prix (deux d'entre eux financés par de généreux donateurs). D'abord, le plus important, le « Prix à la mémoire de J.H. Potts », en 1949, (fondé par la veuve de ce pionnier de l'électroacoustique, inspirateur de l'A.E.S.), honorant l'auteur de travaux exceptionnels couvrant plusieurs années d'activités. Il fut décerné, la première fois, à H.F. Olson (chef des laboratoires R.C.A.). En 1953, les descendants d'Emile Berliner parrainèrent un nouveau prix, portant le nom de l'inventeur du disque phonographique, pour l'auteur d'une importante contribution technique à l'enregistrement ou à la restitution sonore (René Snepvangers, le véritable inventeur du microsillon, le reçut en 1960 ; Ray Dolby en 1971) ; le « Prix

spécial de l'A.E.S. » pour services exceptionnels rendus à la Société (premier récipiendaire, C.L. Lebel, l'un des fondateurs de l'A.E.S., dont il assura de nombreuses années la charge de secrétaire principal) ; et, depuis peu, le « Prix du Comité directeur », toujours pour services rendus à la Société (Jacques Dewèvre, collaborateur de Sono, reçut ce prix à Montreux en 1982) ; il y a aussi des « citations » à l'ordre de l'A.E.S., attirant l'attention sur les mérites particuliers d'un membre actif (J. Dewèvre avait fait l'objet d'une citation au Congrès de Bruxelles en 1979). En 1971, ces prix furent transformés en médailles (modèles établis par de réputés graveurs américains) : médaille d'or pour le « Prix J.H.-Potts » ; médaille d'argent pour le « Prix Berliner » ; médaille de bronze pour le « Prix de l'A.E.S. ». En 1982, à Montreux, la médaille d'or alla à Willy Studer (une vie consacrée à perfectionner les appareils d'enregistrement) ; la médaille d'argent à H.J. Griesse, ancien ingénieur en chef de Sennheiser (travaux sur le Vocoder, transmission infrarouge, microphones spéciaux, transmission à bande unique, etc...), la médaille de bronze à Jorg Sennheiser, benjamin des récompensés, pour son action européenne en faveur de l'A.E.S...

Les activités de l'A.E.S., en dehors des congrès, sont à la fois multiples et importantes. Elément de liaison respecté, elle participe à l'élaboration des normes, ou en prend même l'initiative. Les amateurs de Hi-Fi se souviennent peut-être qu'il existait, en 1954, de nombreuses caractéristiques de gravure phonographique (C.B.S., R.C.A., Decca,...). Devant le laxisme des organisations officielles, l'A.E.S. prit la responsabilité de proposer une caractéristique de gravure

unique, pouvant satisfaire toutes les exigences, que la Commission exécutive de la R.I.A.A. puis de la C.E.I. entérinèrent. Il en fut de même pour l'enregistrement magnétique et, actuellement, on ne compte plus les réunions de spécialistes des techniques numériques pour la formulation de normes planétaires.

Au cours des années, la qualification universitaire des membres de l'A.E.S. s'est notablement élevée. A l'origine, ce fut une association de praticiens, beaucoup formés sur le tas ; les titulaires du « Ph D » (analogue à notre doctorat d'Université) étaient rares, alors qu'aujourd'hui ils sont en majorité (au moins, parmi les auteurs publiés par le « Journal » ou effectuant des « communications » aux divers congrès), et la lecture du « Journal » exige de sérieuses connaissances. « L'Audio Engineering Society » n'a plus de raison d'avoir le moindre complexe, face au « Groupe audio de l'I.E.E.E. » ou de « l'Acoustical Society of America » et son prestige mondial est loin de son apogée. Elle a eu le bonheur d'être patronnée par des personnes très dynamiques, qui ont su voir dans son expansion un moyen de justifier partout son utilité.

R. LAFAURIE

N.d.I.r. — A.S.A. : *Acoustical Society of America.*

J.A.S.A. : *Journal of the Acoustical Society of America.*

I.R.E. : *Institute of Radio Engineers.*

I.E.E.E. : *Institute of Electrical and Electronics Engineers.*

S.M.P.E. : *Society of Motion Picture Engineers.*

S.M.P.T.E. : *Society of Motion Picture and Television Engineers.*

# LE DEPARASITAGE DES VEHICULES AUTOMOBILES

**C**ERTES, il s'agit là d'un sujet qui a déjà été plusieurs fois traité plus ou moins rapidement ; cependant, à l'examen du nombre de questions que l'on nous pose dans ce domaine, il nous semble opportun d'y revenir d'une façon aussi complète que possible.

Les voitures sont maintenant équipées d'un alternateur pour la recharge de la batterie (alternateur suivi d'un redresseur, évidemment) ; d'autres ont encore une dynamo. Par ailleurs, les installations, non seulement de radiorécepteurs de radiodiffusion, mais aussi de radiotéléphones, d'émetteurs-récepteurs de « cibistes » ou de radioamateurs, etc., se font de plus en plus fréquentes sur les véhicules. Et, bien souvent, ce sont autant de problèmes nouveaux à résoudre !

Dans un récepteur autoradio, les auditions peuvent être brouillées par des parasites, produits par le mouvement ou le frottement d'une pièce métallique quelconque ou par les organes électriques du moteur : distributeur, bobine d'allumage, bougies, génératrice (dynamo ou alternateur), ces parasites pouvant être rayonnés aussi par les divers fils du câblage électrique du véhicule.

L'emplacement du récepteur, lors de son installation, peut avoir de l'importance : il est recommandé de l'installer aussi loin que possible des sources parasites importantes (allumage et génératrice). Naturellement, le boîtier métallique du récep-

teur sera soigneusement relié à la masse du véhicule par un gros fil de cuivre (tresse) aussi court et direct que possible.

Il en va de même en ce qui concerne le choix de l'emplacement de l'antenne. D'autre part, on s'assurera que cette antenne est correctement isolée de la carrosserie, qu'elle est bien reliée au câble de liaison au récepteur (bon contact) et que le blindage de ce câble est convenablement relié à la masse.

On vérifiera aussi l'état du filtre en  $\pi$  (bobine d'arrêt encadrée de deux condensateurs), intercalé juste à l'arrivée de l'alimentation, dans le récepteur (ou l'émetteur-récepteur) ;

attention notamment à l'état et à la qualité des condensateurs.

Ne pas s'obstiner à vouloir faire fonctionner correctement un récepteur ordinaire portatif à l'intérieur d'une automobile ; les résultats ne peuvent être que décevants. Il faut employer un véritable « autoradio », muni d'une bonne antenne extérieure (antenne de gouttière de pavillon ou antenne d'aile).

Comme nous l'avons dit, les parasites provoqués par le véhicule peuvent être d'origines diverses.

Véhicule à l'arrêt, faisons tourner le moteur au ralenti. Si les parasites se manifestent, ils sont dus à l'allumage du moteur (bobine, distributeur, bougies).

Si l'on est obligé d'emballer le moteur pour que les parasites se déclenchent, cela signifie qu'ils sont dus à la génératrice (dynamo ou alternateur) ; en effet, il faut que le moteur tourne à un certain régime pour que la génératrice entre en action et charge (par l'intermédiaire du régulateur).

Enfin, si la voiture doit nécessairement rouler pour que les parasites se manifestent, ils sont probable-

ment du type statique : charge et décharge d'électricité statique dues au frottement des roues, au mouvement des amortisseurs ou à des frottements divers.

Nous allons donc revoir ces points plus en détail dans la partie suivante.



Avant d'examiner divers cas particuliers, nous pensons qu'il convient d'abord de rappeler les habituels travaux de déparasitage d'un véhicule automobile. Précisons bien qu'il s'agit là des traditionnelles précautions, toutes regroupées et livrées en vrac, mais qu'il est fort heureusement assez rare d'avoir à les mettre toutes en œuvre :

1° Monter, entre la borne d'entrée primaire de la bobine d'allumage (fil venant du tableau de bord, généralement de la clé de contact) et la masse, un condensateur de l'ordre de 0,5  $\mu$ F (papier) ou 50  $\mu$ F électrochimique (bien isolé).

2° Monter, éventuellement, aux bornes de la batterie, un condensateur de 0,5  $\mu$ F papier ou 50  $\mu$ F électrochimique bien isolé.

3° Vérifier que la distance entre les électrodes



des bougies est correcte (6 à 7/10 de mm environ).

4° Nettoyer parfaitement les contacts du rupteur.

5° Vérifier que les fils et câbles des appareils électriques du véhicule sont en bon état et convenablement soudés aux cosses, ces dernières devant être parfaitement bloquées sous les bornes.

6° Eloigner le fil allant au primaire de la bobine d'allumage de tous les autres fils haute tension.

7° Essayer, éventuellement, de brancher un condensateur de 2 à 6 nF (mica ou céramique) aux bornes du rupteur.

8° Vérifier la dynamo, les charbons, l'état du collecteur, etc. ; brancher un condensateur de 25 à 50  $\mu\text{F}$  électrochimique entre la sortie (et non pas la borne d'excitation) de la dynamo et la masse. Le cas de l'alternateur sera examiné plus loin.

9° Shunter par des condensateurs de fortes valeurs le clignoteur de direction, l'essuie-glace, la montre électrique, etc.

10° Vérifier que les masses du bloc moteur, des tubes et tiges de commande traversant la cloison entre le moteur et l'intérieur de la voiture, du capot, etc., sont correctes. Si besoin est, relier tous ces éléments métalliques au châssis de la voiture à l'aide de tresses en cuivre soigneusement soudées. Bien vérifier surtout la bonne mise à la masse du capot du moteur.

11° Un moyen très efficace, mais assez complexe consiste à monter un petit capot en tôle perforée sur tout le système d'allumage : bobine, distributeur, rupteur et bougies. Ce capot est relié à la masse par une tresse de cuivre soudée. Blinder également les fils HT : fil allant de la bobine au distributeur et fils allant du distributeur aux bougies (fil à fort isolement diélectrique et gaine de blindage reliée à la masse).

12° Installer l'antenne aussi loin que possible des circuits d'allumage HT. Bien vérifier la mise à la masse du blindage du câble de liaison d'antenne, ainsi que la masse sur le récepteur proprement dit.

13° Bien entendu, nous ne parlerons que pour mémoire du déparasitage de l'allumage du moteur : résistance-suppressor de 10 k $\Omega$  en série sur chaque bougie (ou utilisation de bougies « antiparasites » à résistance-suppressor interne), résistance-suppressor de 25 k $\Omega$  en série dans le fil allant de la bobine au distributeur (ou utilisation de dispositifs suppressors ou de « faisceaux » antiparasites spéciaux). En effet, ce déparasitage est, on le sait, **obligatoire sur tout véhicule** (muni ou non de radio) ; mais on pourra toujours vérifier si ces dispositifs sont efficaces et en bon état. Compte tenu de ce déparasitage obligatoire d'origine, en règle générale les points 1 et 8 sont impératifs pour l'obtention

d'une audition radio correcte à bord.

Lors du branchement des condensateurs électrochimiques de déparasitage, on doit veiller à bien respecter les polarités.

## Examen des matériels

Ces principaux points rappelés, revenons sur certains avec un peu plus de détails.

Les capacités indiquées pour les condensateurs à employer sont des valeurs moyennes. Dans certains cas, il peut être nécessaire d'utiliser des capacités supérieures : 100, 300 ou 1 000  $\mu\text{F}$ , cela étant à déterminer par expérience. D'autre part, il faut toujours employer des condensateurs blindés ou à boîtier métallique (blindage relié à la masse) et présentant une tension diélectrique suffisante (généralement type 25 V).

Dans le cas où l'installation comporte un récepteur FM ou un émetteur-récepteur fonctionnant sur 27 MHz ou sur VHF, il est souvent intéressant de shunter les condensateurs électrochimiques (susceptibles de présenter une impédance non négligeable aux fréquences considérées) par des condensateurs de plus faible valeur, mais du type papier (0,5 à 3  $\mu\text{F}$ ) ou céramique (10 à 47 nF). D'ailleurs, certaines fabrications de condensateurs électrochimiques comportent en même temps un condensateur de 10 nF en parallèle,

à l'intérieur du même boîtier métallique.

Citons également les condensateurs dits « by-pass » du type papier. Ils comportent, sur l'une des armatures du condensateur, une entrée et une sortie entre lesquelles peut circuler un courant de 30 à 40 A sous 24 V ; l'autre armature du condensateur est réunie à la masse du boîtier. Nous avons généralement deux valeurs de capacité : 0,5 et 3  $\mu\text{F}$ . Ces deux types de condensateurs sont très efficaces et recommandés pour les installations radio 27 MHz ou VHF ; ils peuvent être utilisés seuls ou conjointement avec les types électrochimiques.

En ce qui concerne le régulateur de charge, nous rappelons qu'il ne faut jamais monter de condensateur de forte valeur entre la borne « excitation » et la masse. Le cas échéant, on doit se limiter à une capacité de 4,7 nF au maximum. Une autre solution consiste à utiliser un filtre spécial comportant un condensateur de 10 nF en série avec une self-inductance à air (filtre connecté entre la borne d'excitation et la masse).

Pour les cas rebelles et difficiles de déparasitage, disons qu'il existe des « ensembles de filtrage » groupant, dans un même tube, une bobine à fer de 15 à 20 mH et un condensateur de 0,05 à 0,1  $\mu\text{F}$  ; ces dispositifs se font en divers modèles, plus particulièrement étudiés pour le déparasitage des contacteurs bi-

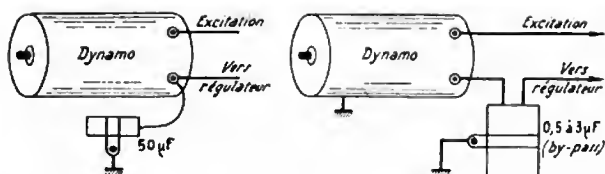


Fig. 1

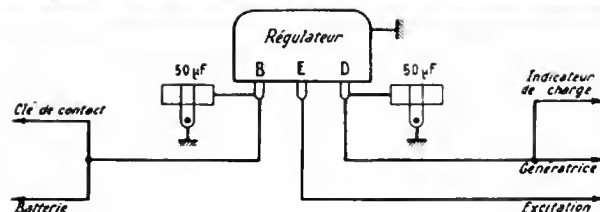


Fig. 2

lames, des montres électriques, des essuie-glaces, de l'alimentation des bobines d'allumage, des jauges de plaquettes de freins, des pompes d'injection, etc.

Sur la figure 1, nous donnons un exemple de déparasitage d'une dynamo, à gauche avec un condensateur ordinaire, à droite avec un condensateur « by-pass ». Un exemple absolument identique pourrait être donné en ce qui concerne la bobine d'allumage (+ primaire).

La figure 2 représente le déparasitage d'un régulateur de charge, par des moyens simples. Dans les cas rebelles, on adopte le montage indiqué sur la figure 3 ; il convient de bien remarquer le dispositif spécial utilisé sur le fil « excitation ». Le montage de la figure 3 est plus particulièrement recommandé avec les installations de radiotéléphones sur 27 MHz ou sur VHF.

## Déparasitage des alternateurs

Sur la figure 4, nous montrons les dispositions à appliquer dans les cas parfois assez difficiles rencontrés avec la charge effectuée à partir d'un alternateur. D'autre part, il importe de réaliser une bonne masse entre le bâti de l'alternateur et celle du véhicule, à l'aide d'une forte tresse de cuivre auxiliaire. Le condensateur connecté dès la sortie de l'alternateur est à diélectrique papier ou mylar ; sa capacité ne doit généralement pas dépasser 4  $\mu\text{F}$ .

Très souvent aussi, lorsque la charge de la batterie est effectuée par un alternateur, il est nécessaire de filtrer séparément l'alimentation du récepteur. Le schéma d'un tel filtre est représenté sur la figure 5. Certes, beaucoup de récepteurs auto-radio comportent déjà un filtre d'alimentation incorporé ; mais parfois ce filtre se montre

insuffisant et l'on peut alors observer une « remontée » des parasites, du bourdonnement ou du sifflement (surtout dans le cas de l'alternateur). Le schéma interne du filtre auxiliaire est représenté sur la figure. Certains modèles comportent une bobine de fer L de 15 mH (2,5 A) avec un condensateur C d'entrée de 100  $\mu\text{F}$  ; d'autres modèles comportent une bobine à air avec une capacité d'entrée de 200  $\mu\text{F}$  ; des essais sont à faire pour l'obtention de la meilleure efficacité.

Certaines voitures sont équipées d'une sécurité lumineuse sur l'ensemble de freinage ; son fonctionnement provoque parfois un grésillement intense dans les récepteurs de radio. Le schéma simplifié de ce dispositif est représenté en haut de la figure 6 : les plaquettes de freins sont munies de sondes (ou

jauges) électriques ; lorsqu'elles sont usées, la sonde ferme le circuit sur le disque (qui est à la masse) et le témoin avertisseur s'allume. Sur la partie inférieure de la figure, nous avons représenté la modification à apporter : il suffit d'intercaler un filtre dans le circuit électrique aboutissant à chacun des freins avant (il est généralement inutile de s'occuper des freins arrière). Le sens de branchement des filtres est à déterminer expérimentalement pour l'obtention de la meilleure efficacité ; le boîtier de chaque filtre est à relier à une bonne masse par son collier de fixation. Vérifier à l'ohmmètre la résistance électrique (qui doit être pratiquement nulle) de tous les points articulés de l'essieu avant ; le cas échéant, placer des tresses chaque fois que la nécessité s'impose, généralement entre la « caisse » et la jambe de force, entre le socle du porte-essieu et celui-ci. Nous pensons inu-

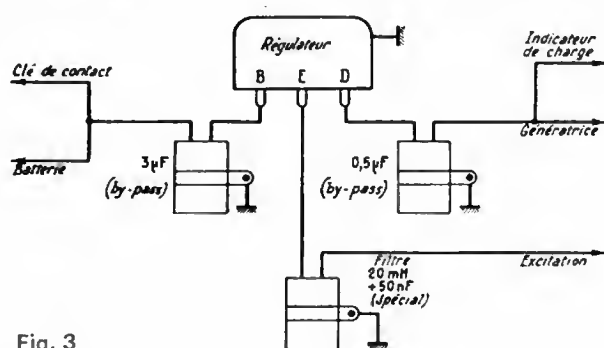


Fig. 3

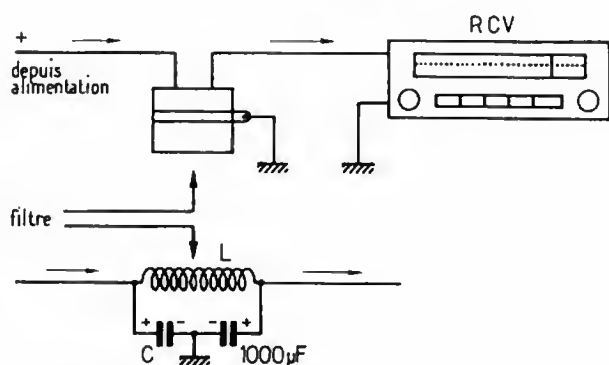


Fig. 5

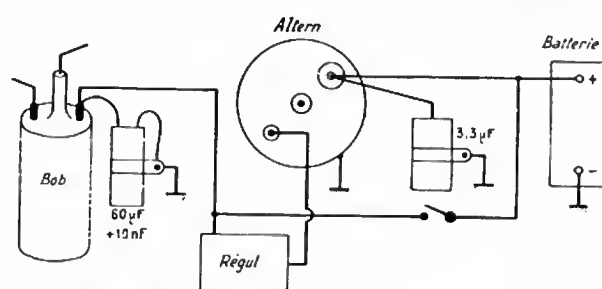


Fig. 4

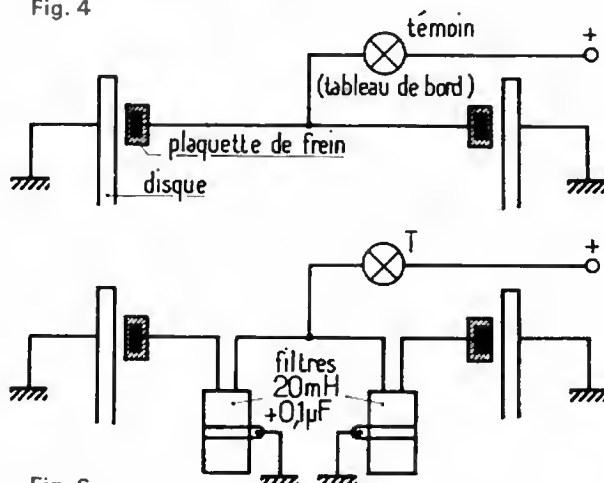


Fig. 6



tile d'attirer l'attention des installateurs de récepteurs auto-radio sur la grave responsabilité qu'ils encourent s'ils s'avisent de supprimer purement et simplement l'alimentation de ce voyant de sécurité de freinage.

## Cas des installations OC et VHF

Passons maintenant aux cas des véhicules équipés d'appareils OC et FM, ou d'émetteurs-récepteurs bandes décimétriques ou VHF.

Nous devons d'abord citer un filtre ajustable pour les bandes 3 à 50 MHz (circuit bouchon à bobine et condensateur ajustable en parallèle) que l'on intercale en série dans la connexion de sortie du générateur ou de l'alternateur (directement sur la borne correspondant à cette sortie).

Pour la mise au point, on règle le condensateur ajustable durant l'écoute du récepteur jusqu'à la disparition du bruit grinçant. Si, dans certains cas, un bruit parasite subsiste, il peut provenir : de l'allumage, s'il s'agit d'un bruit de crécelle ; de la génératrice, s'il s'agit d'un bruit grinçant ou sifflant. La détermination de l'origine s'obtient en procédant à l'expérience suivante : mettre le récepteur en service et emballer le moteur ; puis couper l'allumage par la clé de contact. Si le bruit cesse, l'allumage est en cause ; par contre, si le bruit se maintient, c'est le générateur qui est en cause. Selon le cas, on effectue le déparasitage des matériels en cause par les procédés que nous avons vus précédemment.

D'autre part, il faut souvent supprimer la masse obtenue par un fil du fais-

ceau de l'installation électrique du véhicule, et la remplacer par une tresse en cuivre de forte section, tresse directe entre la masse de la génératrice et le véhicule, ou entre la masse du régulateur et le véhicule.

Le filtre utilisé avec sa seule capacité ajustable convient pour la bande 27 MHz et au-dessus. Pour la gamme de 5 à 7 MHz, il faut ajouter un condensateur fixe de 220 pF en parallèle ; et pour la gamme de 3 à 5 MHz, un condensateur fixe de 1 500 pF.

En ce qui concerne la gamme 27 MHz, divers blocs antiparasites ont été prévus ; ils groupent les condensateurs suivants :

1 200 pF ;  
(0,5  $\mu$ F + 1 200 pF) ;  
1  $\mu$ F + 1 200 pF) ;  
(2  $\mu$ F + 1 200 pF) ;  
3  $\mu$ F + 1 200 pF)  
et (4  $\mu$ F + 1 200 pF).

Dans cette série, les sorties sont réalisées en fil souple de 1 mm<sup>2</sup> de section, non munies de cosses, car il convient de réduire au minimum les connexions selon les matériels à déparasiter.

En règle générale, sur les fréquences utilisées par les radiotéléphones, il faut offrir aux parasites deux possibilités d'écoulement : l'une prévue pour les gammes d'écoute courantes, l'autre pour la bande de fréquences du radiotéléphone. Rappelons que ces bandes sont les suivantes : 27, 31, 68, 151 et 440 MHz. Or, sur ces bandes de fréquences, il est impossible de définir a priori la capacité optimale de fuite : trop de paramètres entrent en ligne de compte. Il faut donc laisser à l'installateur la liberté de choisir cette capacité. Aussi bien a-t-on créé une série d'antiparasites sous boîtier métallique démontable, comportant une capa-

cité fixe (à savoir 0,5 ; 1 ; 2 ; 3 ou 4  $\mu$ F), et, par ailleurs, simplement deux cosses sur lesquelles on soude la capacité appropriée après l'avoir déterminée expérimentalement.

D'une façon générale, il faut reconnaître que le déparasitage sérieux d'une voiture est un travail souvent simple et enfantin, mais parfois long et fastidieux... car certains véhicules se montrent quelquefois bien coriaces ! C'est alors une besogne de longue haleine, nécessitant de nombreux essais et expériences, avec des matériels divers. Non seulement, il faut essayer divers condensateurs, divers filtres, mais il faut tout voir, tout vérifier : les masses des différents organes mécaniques mobiles, les parfaire avec de fortes tresses de cuivre, masses des capots, des divers appareils électriques ou radioélectriques, masses du tableau de bord, vérification de l'installation électrique en général, etc.

Bref, dans les cas rebelles, il faut penser à tout et faire preuve de beaucoup de patience. Divers essais, en procédant étage par étage, doivent permettre de localiser le circuit ou l'organe perturbateur. N'a-t-on pas été jusqu'à trouver une courroie de ventilateur dont la texture était génératrice de parasites par électricité statique ? Le montage d'une courroie de marque différente (de texture différente) a été la solution de ce curieux problème !

Indiquons que tous les dispositifs antiparasites cités dans cet article existent sous diverses fabrications et différentes marques, et qu'il est possible de se les procurer au détail chez tous les grands garagistes ou installateurs de récepteurs auto-radio.

Signalons d'autre part qu'il existe aussi des sachets groupant tous les dispositifs de déparasitage requis pour telle marque ou tel modèle de véhicule, ainsi que des types de filtres spéciaux pour voitures étrangères (soit +, soit -, à la masse).

C'est ainsi qu'il est possible de se procurer des filtres d'usages généraux ou particuliers efficaces pour les organes ou cas suivants :

- Alternateur et bobine d'allumage.
  - Contre le sifflement dans le récepteur.
  - Contre le ronflement dans le récepteur.
  - Alternateur en radiotéléphone et en VHF.
  - Contre l'onde de retour de la rupture du courant dans la bobine d'allumage.
  - Freins à disques munis d'une sécurité lumineuse.
  - Compte-tours, essuie-glaces, ventilateurs, etc.
  - Régulateur en FM, radiotéléphone et VHF.
  - Dynamo et bobine d'allumage.
  - Montre électrique, bilame, etc.
- (Liste non limitative.)

Chaque ensemble a sans doute un but bien déterminé ; mais les ensembles fonctionnels peuvent se compléter sans faire double emploi.

Enfin, un dernier « tuyau » : dans certains cas de déparasitage difficile, il est recommandé de prendre l'alimentation de l'appareil de radio (récepteur, transceiver, radiotéléphone, etc.) non pas en un point quelconque de l'installation vers le tableau de bord, mais directement sur la borne de l'accumulateur, à l'aide d'un fil séparé auxiliaire. Des résultats spectaculaires ont parfois pu être obtenus par ce procédé.

Roger A. RAFFIN

Si certains noms sont très connus sur le marché de la micro-informatique depuis déjà quelques années, ce n'est certainement pas le cas d'Oric qui a fait son apparition voici quelques mois avec sa première machine : l'Oric 1. En peu de temps, ce micro-ordinateur a connu un développement fulgurant et il suffisait de se rendre sur le stand présentant l'Oric au dernier Sicob pour

constater que le succès de cette machine n'était plus à démontrer. Ce succès est d'ailleurs tout à fait justifié comme nous allons le voir dans les lignes qui suivent. Dernière précision avant de commencer la présentation de l'Oric 1 : ce micro-ordinateur, comme beaucoup d'autres, ne vient pas d'Extrême-Orient mais tout simplement du pays de Sa Très Gracieuse Majesté : l'Angleterre.

# LE MICRO ORDINATEUR ORIC 1



Photo 2. - Gros plan sur l'Oric 1.



## GENERALITES

Avant de décrire physiquement la chose, précisons que l'Oric 1 est un micro-ordinateur travaillant en Basic ; il dispose à l'origine de 16 ou 48 K de RAM utilisateur et peut travailler en alphanumérique ou en graphique sur écran TV classique et, qui plus est, en couleurs. Pour la sauvegarde et le chargement des programmes, il fait appel à un magnétophone à cassettes standard dont la qualité peut être quelconque.

Dans une boîte en polystyrène assez volumineuse, l'on découvre plusieurs éléments : l'Oric lui-même, bien sûr, mais aussi un gros bloc d'alimentation à enficher dans une prise de courant, un autre bloc d'alimentation plus petit, un câble muni à une extrémité d'une prise DIN et, à l'autre, d'une curieuse prise péritélévision d'où dépasse un jack femelle, un manuel à reliure spirale et une cassette de démonstration. Vous avez bien lu et nous n'avons rien oublié ; il manque bel et bien le ou les cordons pour magnétophone et pourtant l'Oric est prévu pour travailler avec un tel accessoire comme tous ses concurrents.

L'Oric se présente comme un plan incliné de 28 x 18 cm mesurant 1,5 cm à sa partie la plus basse et 4,5 cm à sa partie la plus haute. Le clavier, qui occupe les trois quarts de la face supérieure, est un Qwerty classique c'est-à-dire qu'il ne dépaysera pas tous ceux qui sont déjà habitués à des claviers « informatiques » et qu'il ne demandera que peu d'efforts à ceux qui ont l'habitude des claviers de machines à écrire qui, en France, ont une disposition Azerty. Les touches sont des blocs de plastique durs qui s'enfoncent sous la pression des doigts ce qui rend la frappe agréable. Ce clavier peut sembler assez dépouillé si on le compare, par exemple, à celui du ZX Spectrum où certaines touches ont jusqu'à six fonctions ! Pourtant, ces deux machines disposent de possibilités identiques ; la différence se situant au niveau du choix fait par le fabricant de l'Oric de ne pas utiliser de touches de mots clés. Ainsi, sur l'Oric vous devrez frapper P, R, I, N, T pour écrire le mot clé PRINT alors que, sur le ZX Spectrum, une seule touche vous permet de frapper PRINT. Nous verrons que les deux solutions se valent.

La face arrière de l'Oric regroupe un certain nombre de prises : une prise DIN 5 broches pour le câble péritélévision, une prise DIN 7 broches pour le magnétophone à cassettes, deux prises pour connecteur pour câble plat, l'une servant au raccordement d'extensions, l'autre permettant de brancher directe-

- L'étrange prise péritélévision reliée à son bloc secteur.



ment toute imprimante disposant d'une liaison Centronics. Une prise Cinch est également visible, elle ne sert à rien en France puisqu'elle véhicule des signaux TV aux normes PAL ; enfin, un jack permet le raccordement du bloc secteur à l'Oric. Comme tous ses homologues et concurrents, l'Oric 1 est un micro-ordinateur couleur graphique et sonore. Pour ce qui est de la couleur, il génère des signaux UHF aux normes PAL ; signaux qui ne peuvent donc être exploités que si vous disposez d'un récepteur multistandard ; mais il délivre aussi les signaux RVB et synchronisation qui peuvent être appliqués sur la prise péritélévision de tout téléviseur classique et c'est de cette façon que doit être utilisé l'Oric en

France. Si votre récepteur TV ne dispose pas d'une telle prise (obligatoire depuis 1980), il vous faudra vous procurer un adaptateur UHF externe à l'Oric qui vous permettra de brancher celui-ci sur l'entrée antenne de votre récepteur mais la qualité de l'image obtenue sera évidemment moins bonne.

## LES LIAISONS

Nous consacrons un paragraphe aux problèmes de raccordement car, dans le cas de l'Oric, un certain nombre de choses sont à signaler. Tout d'abord, il faut relier le bloc secteur principal (le plus gros) ; cela

ne présente pas de difficulté ; il se branche dans le jack disposé en face arrière de l'Oric et s'enfiche ensuite dans une prise secteur. Vu sa taille et son poids, nous ne trouvons pas cette solution judicieuse ; en effet, si vos prises secteur sont un peu âgées, elles ne maintiendront ce bloc que mollement et il se débranchera à la moindre secousse. Comme quasiment tous les micros de cette catégorie, l'Oric ne dispose d'aucun interrupteur marche/arrêt et il faudra débran-





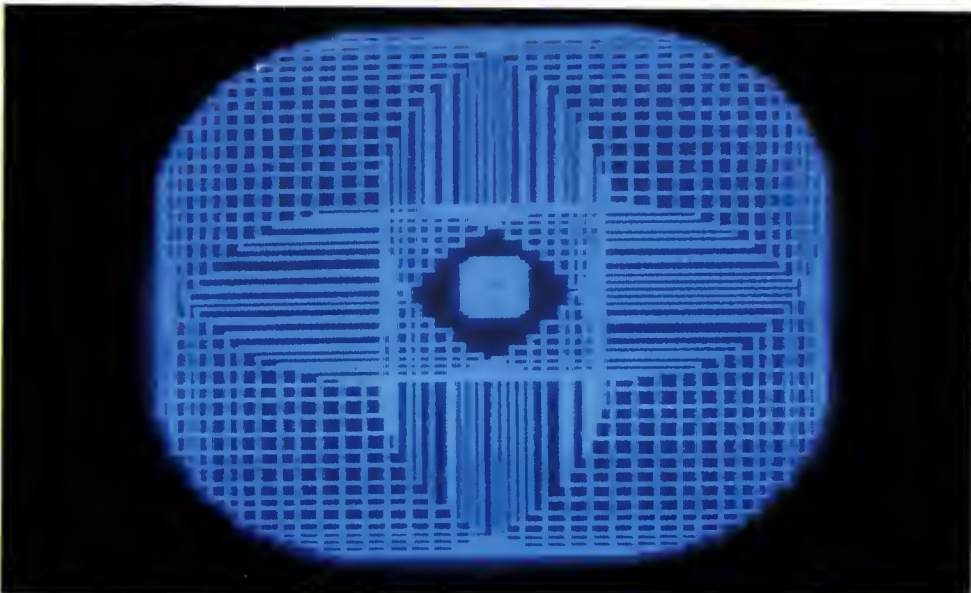
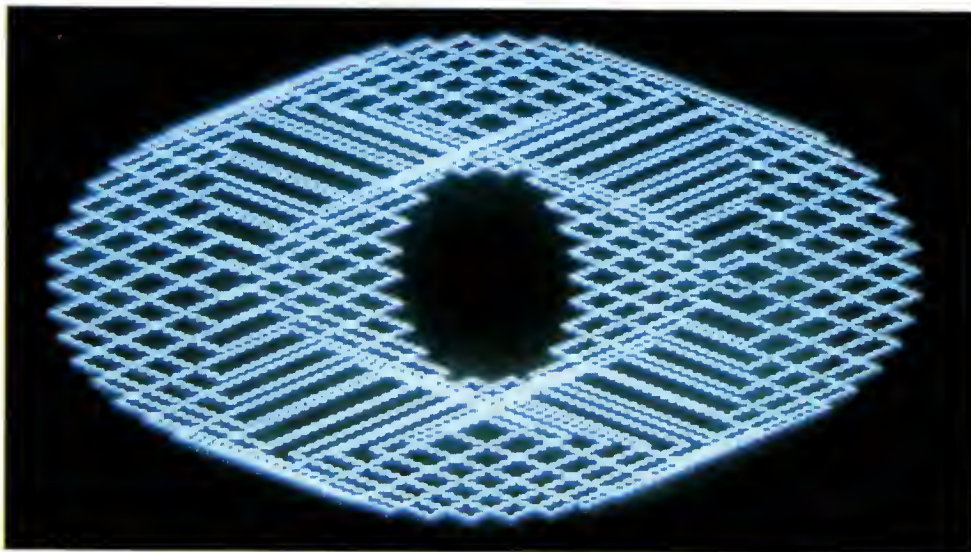
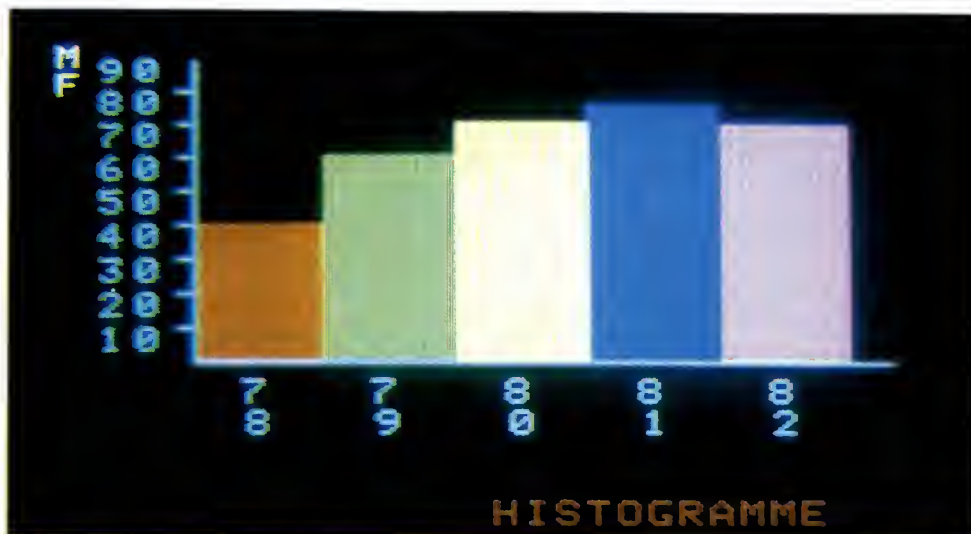
# LE MICRO ORDINATEUR ORIC 1

cher le bloc pour arrêter l'appareil. Cette lacune est cependant moins grave sur l'Oric que sur ses concurrents ; en effet, il dispose d'un poussoir de RESET (situé sous l'appareil et accessible difficilement, il est vrai) qui permet de reprendre le contrôle de la machine dans tous les cas lorsque votre programme s'est planté.

Le deuxième bloc secteur (le plus petit) est destiné à alimenter... la prise péritélévision. C'est normal et simple à comprendre, encore faudrait-il que le manuel de l'Oric l'explique ce qui n'est pas le cas. Ce n'est d'ailleurs pas plus le cas du livre « Guide de l'Oric » qui, lui justifie la présence de ce bloc par un galimatias stupide faisant preuve de la part de ses auteurs d'une rare incompétence ; ce bloc est en effet là « pour fournir un voltage indispensable pour annuler les ondes parasites sur le téléviseur » (sic). Soyons sérieux : la prise péritélévision de certains récepteurs TV (certains car la norme concernant cette prise peut être interprétée de deux façons différentes) nécessite du 12 V sur sa broche 8 pour commuter le récepteur en position péritélévision ; le petit bloc secteur de l'Oric et le jack émergeant de la prise péritélévision sont donc là pour ça. Vous pouvez d'ailleurs essayer la connexion sans ce bloc ; selon la marque de votre récepteur TV cela peut fonctionner. Pour ce qui est de la liaison Oric-magnétophone à cassettes nous avouons avoir été très déçus ; en effet, aucun câble n'est fourni et la prise utilisée pour ce raccordement est, de plus, une prise DIN à 7 broches ! Il va donc vous falloir réaliser un câble vous-même, ce qui ne serait pas compliqué si le manuel (ou le « Guide de l'Oric » cité ci-avant) ne faisaient une fois encore preuve d'une incompétence inadmissible en passant sous silence cette réalisation ; en cas de problème voyez votre revendeur...

Précisons, à la décharge de cette prise DIN 7 broches, qu'elle véhicule des informations très intéressantes telles que, en plus des entrées/sorties cassette, les sorties son du synthétiseur dont est équipé l'Oric et un contact de relais permettant une télécommande de votre magnétophone pour peu que vous sachiez réaliser le câble adéquat.

Une fois ces problèmes de connec-



- Divers exemples d'utilisation graphique et couleurs.



tique résolu, l'Oric fonctionne du premier coup sans problème ni réglage ce qui est le propre des appareils connectés via la prise péritélévision.

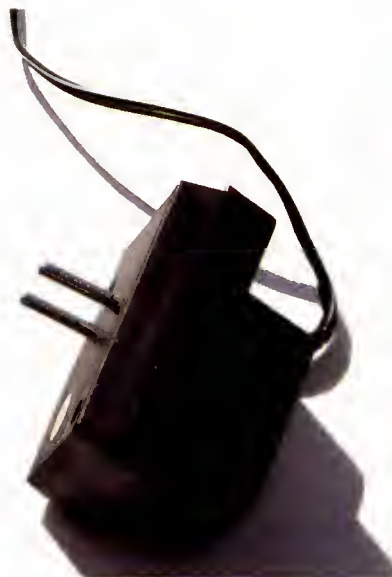
## LE LOGICIEL

Ainsi que nous l'avons dit, l'Oric est un micro-ordinateur sonore, graphique et couleurs. Comme tous ses homologues, il travaille en Basic au moyen d'un interpréteur résident. Ce Basic dispose de toutes les fonctions des Basics classiques sans exception et il est donc très facile d'utiliser sur l'Oric des programmes écrits pour d'autres machines tels ceux que l'on trouve dans des ouvrages du style « 101 Jeux en Basic » ou « 80 Programmes Basic pour TRS 80 » par exemple. Où cela devient vraiment intéressant c'est lorsque l'on examine les commandes Basic propres à l'Oric ; en effet, pour pouvoir exploiter les possibilités graphiques, couleurs et sonores de l'Oric, il a fallu ajouter des mots clés au Basic selon une pratique désormais courante. Il vous est ainsi possible de définir la couleur du fond de l'écran au moyen de PAPER, la couleur des caractères au moyen de INK, de tracer des vecteurs au moyen de DRAW, de tracer des cercles au moyen de CIRCLE, etc. Lorsque vous tracez des vecteurs, ceux-ci peuvent être en traits pleins ou en pointillés dont vous pouvez même définir le pas. L'écran peut être utilisé de deux façons, le mode basse résolution et un mode haute résolution permettant d'obtenir des graphiques assez fins.

Le côté sonore n'a pas été oublié et fait même partie des charmes de l'Oric ; cet appareil est en effet équipé d'un véritable synthétiseur sonore à trois voies avec générateurs de bruit blanc et générateurs d'enveloppes. Tout cela permet de faire à peu près n'importe quel son d'autant que des instructions Basic ont été prévues pour vous aider. Vous pouvez faire de la musique bien sûr avec MUSIC qui vous



— Le bloc secteur de l'Oric et celui de la prise péritélévision.



laisse choisir le canal du synthétiseur (il y en a trois, rappelons-le) le numéro de l'octave choisie, le numéro de la note désirée dans l'octave et le volume sonore (mais oui !). Si vous avez le tempérament belliqueux, sachez que se trouvent à votre disposition ZAP (bruit de « pistolet galactique », EXPLODE (bruit d'explosion), SHOOT (bruit de coup de feu très réaliste) et que, si cela ne vous suffit pas, il est possible de faire mieux en programmant vous-même le synthétiseur ce qui est assez facile après quelques essais de prise en mains.

Le langage machine n'a pas été oublié avec, en plus des Instructions des Basics classiques, DEEK et DOKE qui sont des PEEK et POKE sur 16 bits ce qui est très utile lorsque l'on manipule des adresses. Pour l'utilisation d'une imprimante, qui est possible immédiatement,

rappelons-le grâce à la présence d'une prise au standard Centronics, l'on dispose des classiques LLIST pour lister un programme et LPRINT pour y faire sortir des résultats.

En ce qui concerne le magnétophone à cassettes, le système utilisé pour la sauvegarde est très fiable bien qu'il n'ait rien d'original contrairement à ce qu'ont écrit certains auteurs qui n'ont même pas pris la peine de se documenter sur le sujet. Une idée est, par contre, originale ; l'Oric vous permet en effet de sauvegarder vos programmes sur cassettes à deux vitesses différentes : 300 bauds ou 2 400 bauds (30 ou 240 caractères par seconde). La deuxième solution est, bien sûr, plus rapide que la première mais nécessite de bonnes cassettes et un bon appareil (en fait surtout un appareil bien réglé et

dont les têtes sont propres et bien azimuthées) tandis que la solution 300 bauds vous assure d'une bonne sauvegarde même si vos cassettes ou votre appareil sont quelconques. Les programmes fournis sur cassettes pour l'Oric sont d'ailleurs tous enregistrés à 300 bauds.

En résumé nous pouvons affirmer que le Basic de l'Oric est très satisfaisant. Il est particulièrement bien adapté à la machine dont il permet d'exploiter facilement les possibilités étendues. Seul petit défaut, la notice de l'Oric qui manque un peu de détails au niveau de certaines instructions mais cela n'est pas bien méchant.

## LE MATERIEL

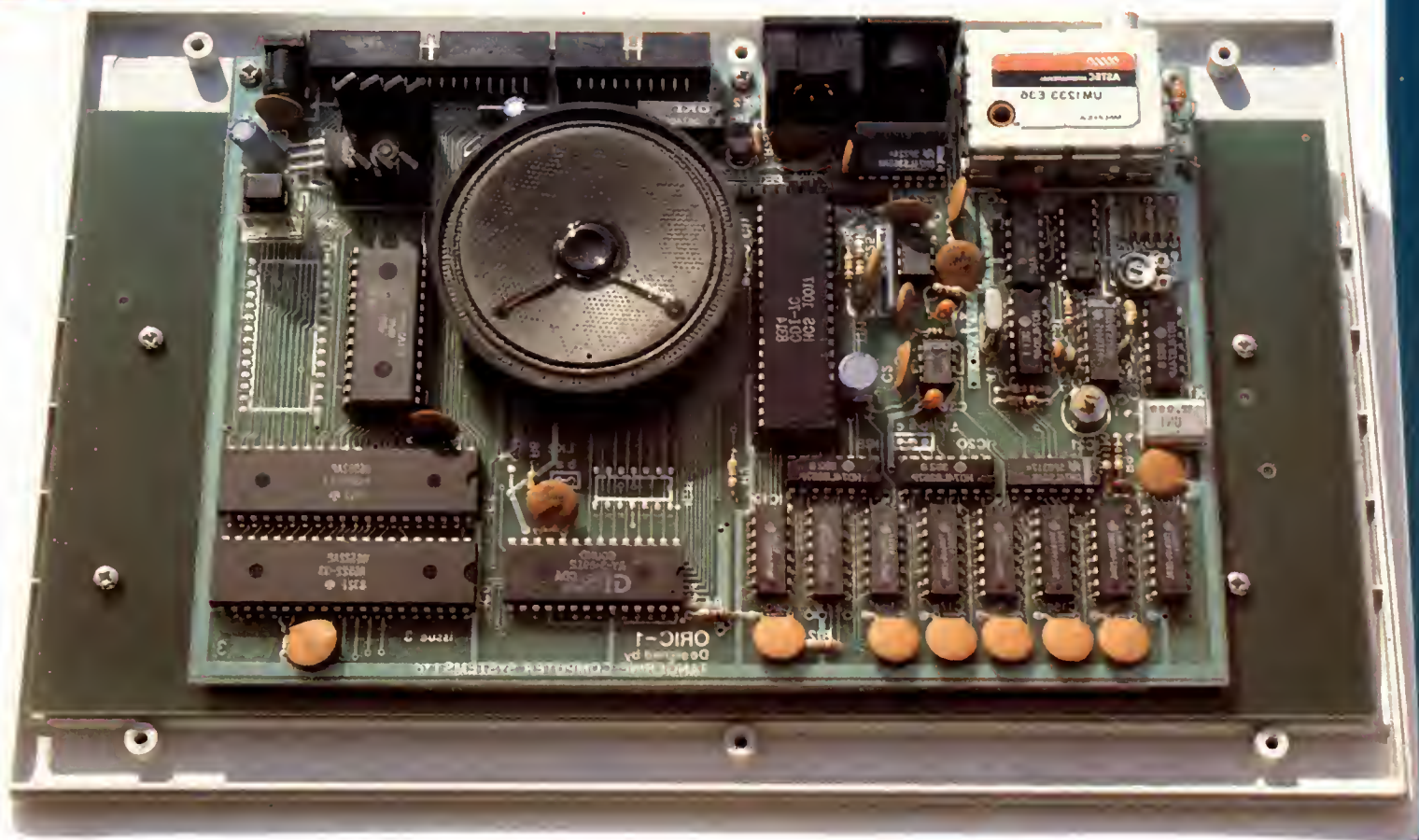
L'Oric utilise comme unité centrale un microprocesseur 6502 ; c'est un



— Les prises disponibles en face arrière de l'Oric.



# LE MICRO ORDINATEUR ORIC 1



— L'intérieur de l'Oric, la plus grande place est occupée par ... le haut-parleur !

micro 8 bits assez similaire au 6800 et dont les performances, si elles ne sont pas extraordinaires, sont ici très bien exploitées par un logiciel bien écrit. Une ROM programmable par masque contient ce logiciel tandis qu'un VIA (circuit d'interface série, parallèle et timer) assure l'interface avec le clavier. La RAM peut faire 16 K ou 48 K ; la version que nous avons eue entre les mains était un Oric 48 K et nous avons constaté que les boîtiers les plus récents étaient employés (RAM dynamique de 64 K bits par boîtier). Le synthétiseur sonore est un AY 3 8112 de Général Instruments dont les qualités ne sont plus à démontrer et l'ensemble des fonctions logiques d'adressage, de génération d'image et d'interface cassette est confié à un ULA (Uncommitted Logic Array) c'est-à-dire à un réseau logique programmable par masque qui, à lui tout seul, remplace plusieurs centaines de portes logiques classiques. Un véritable haut-parleur complète le tout ce qui permet de bien apprécier le

synthétiseur ; de plus, celui-ci sort sur la prise DIN 7 broches ce qui vous permet un raccordement éventuel à votre chaîne Hi-Fi. L'alimentation est scindée en deux parties ; le gros bloc secteur contient un transformateur, un redresseur et un chimique de filtrage, la régulation étant assurée dans l'Oric au moyen d'un classique régulateur intégré 5 V. La réalisation est d'une propreté exemplaire et nous connaissons des matériels professionnels qui pourraient rougir de honte comparés à l'Oric. Tout est implanté sur un circuit imprimé principal, y compris les prises d'entrées/sorties ce qui tendrait à prouver que l'Oric a été conçu dès le départ en pensant à l'option prise péritélévision ce qui est une très bonne chose. Aucune critique à faire donc au niveau de la réalisation si ce n'est que nous avons trouvé le radiateur du régulateur 5 V un peu petit. Un fonctionnement intensif de l'Oric cet été n'a cependant pas réussi à le mettre en défaut.

## L'AVENIR

Si les débuts de l'Oric ont été assez timides en France, cette période est bel et bien terminée et il ne se passe pas de semaine sans qu'un nouveau logiciel soit annoncé. Pour l'instant, l'on trouve surtout des jeux mais dans un proche avenir cette panoplie devrait se diversifier. Côté matériel il y a peu de choses spécifiquement Oric ; en effet l'appareil contient presque tout ce dont vous avez besoin. Même si vous pouvez connecter n'importe quelle imprimante, une imprimante « spécial Oric » est annoncée et sera disponible au moment où vous lirez ces lignes ; elle permet de profiter des possibilités graphiques et couleurs de l'Oric ce qui n'est pas inintéressant loin de là ; de plus son prix est très attractif. Toujours côté matériel, des lecteurs de disquettes arrivent. Le format retenu est celui de 3 pouces qui autorise des performances comparables à celles des lecteurs de dis-

quettes 5 pouces 1/4 et 8 pouces. Muni de ces accessoires, votre Oric peut lutter contre des appareils beaucoup plus volumineux et beaucoup plus coûteux ; ce n'est ni un miracle ni du génie ; c'est tout simplement dû aux possibilités d'intégration sans cesse grandissantes.

## CONCLUSION

Hormis les petites critiques faites à propos des raccordements et à propos de l'absence des câbles pour magnétophone à cassettes nous avons beaucoup apprécié l'Oric. C'est un appareil complet, performant, bien conçu et, ce qui est très important, bien réalisé. Si les logiciels suivent, l'Oric est promis à un brillant avenir car, à notre avis, il se classe sans problème en tête des matériels de sa catégorie. Que vous soyez débutant ou amateur confirmé, vous devriez être satisfait de l'Oric qui, sous une apparence banale, cache des grandes possibilités.

C. TAVERNIER



# NUMERIQUE :

## L'ENREGISTREMENT MAGNETIQUE PERPENDICULAIRE

*1983 a vu, à la fois, l'explosion des techniques numériques en audio avec la commercialisation du « compact disc » et l'apparition de ces mêmes techniques en télévision, les récepteurs TVC commençant à être dotés de convertisseurs analogiques/numériques afin de permettre un traitement des signaux sous forme numérique, ce qui simplifie la configuration interne des téléviseurs, de meilleures performances et un allègement des prix de revient. Bien sûr, nous n'en sommes pas encore à une TV entièrement numérique, et les signaux reçus le sont toujours sous la forme habituelle, mais, comme on pourra le lire par ailleurs, les temps ne sont plus loin où, grâce aux satellites, on pourra recevoir soit directement soit par câble des émissions codées dès l'émission.*

Parallèlement, on commence à envisager l'enregistrement magnétique des images sous forme numérique, ce qui ne va pas sans poser quelques problèmes au niveau de la densité d'enregistrement (le standard international 4/2/2 actuellement retenu exige un débit d'information de 216 Mbits/seconde, ce qui, pour le moment, nécessite d'envisager l'addition de trois ou quatre pistes enregistrant simultanément à des débits de 72 Mbits/seconde ou de 54 Mbits/seconde pour chacune d'elles). Pour venir à bout de ces difficultés, il a été imaginé un nouveau type d'enregistrement magnétique, l'enregistrement perpendiculaire, qui permet d'accroître de façon spectaculaire la densité d'enregistrement. L'information ci-après a la firme japonaise TDK pour origine.

Alors que dans l'enregistrement magnétique longitudinal conventionnel les particules aciculaires sont orientées, grâce au flux magnétique produit par la tête d'enregistrement, dans le sens de défilement de la bande ou en sens inverse (fig. 1), alors que, dans l'enregistrement perpendiculaire, ces mêmes dipôles s'orientent normalement à la couche magnétique de la surface vers le support isolant ou inversement (fig. 2),

En fait, dans la nouvelle bande proposée par TDK, nous avons une double couche matériaux magnétiques :

- La couche superficielle, à base de CoCr, dans laquelle les dipôles s'orientent, effectivement, perpendiculaires à la couche.
- La couche profonde, à base de Fe-Ni, matériau magnétique doux ne présentant pas de microstructure à la

différence de la précédente et agissant sur celle-ci comme une couche à haute perméabilité magnétique ; ce qui, avec la configuration adoptée pour la tête d'enregistrement — qui se subdivise en deux parties, situées de part et d'autre de la bande —, donne aux lignes d'induction magnétique la forme d'un fer à cheval, ce qui permet de stabiliser l'aimantation de la couche supérieure dans le sens perpendiculaire.

Le système d'enregistrement perpendiculaire de TDK peut utiliser des têtes d'enregistrement et de lecture conventionnelles et donc toriques, une tête d'enregistrement torique et une tête de lecture « perpendiculaire », ou encore des têtes d'enregistrement et de lecture, toutes deux « perpendiculaires ». Grâce à la configuration physique de la tête « perpendiculaire », un des problèmes majeurs de l'enregistrement longitudinal sans la couche Fe-Ni était l'auto-désaimantation du signal enregistré à cause du faible espacement des champs magnétiques d'enregistrement. La forme en fer à cheval donnée à ceux-ci avec le système à deux couches augmente l'aimantation rémanente et, par là même, la sensibilité de la tête.

Le système d'enregistrement perpendiculaire de TDK permet de porter

## NUMERIQUE : L'ENREGISTREMENT MAGNETIQUE PERPENDICULAIRE

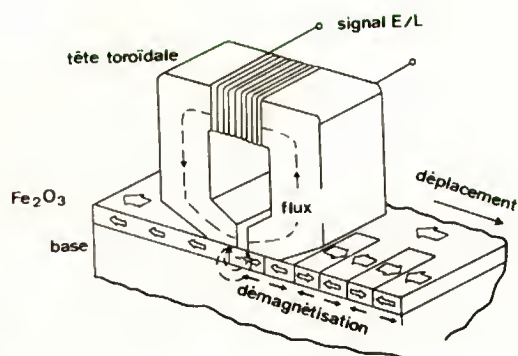


Fig. 1

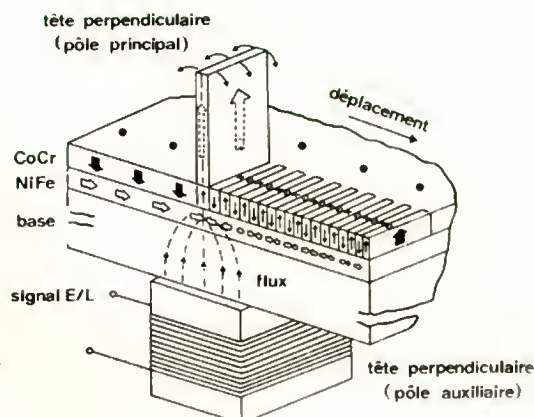


Fig. 2

la densité des enregistrements numériques à 200 Kbits/inches contre 6 à 8 Kbits/inches pour l'enregistrement longitudinal, d'après ce qu'annonce TDK (habituellement, les chiffres sont donnés en bits/(inches)<sup>2</sup> quand il s'agit de densité d'enregistrement sur bande, alors que les Kbits/inches sont plus souvent utilisés quand ils

concernent la largeur d'une piste qui peut être aussi celle du « sillon » d'un disque informatique ; le communiqué de TDK ne nous apporte aucune information à ce sujet, ce qui n'est pas, en définitive, d'une grande importance), ce qui représente un gain de l'ordre de 30 pour le nouveau procédé.

TDK ajoute que ce nouveau mode

d'enregistrement à haute densité est un de ceux que ses ingénieurs ont actuellement à l'essai, mais que la commercialisation de ceux-ci est liée à la fois et au « hard » et au « soft »... ce qui peut s'appliquer, entre autres, à la vidéo et à un vidéodisque enregistrable et effaçable...

Ch. P.

### Vidéo PROGRAMMES

#### Le jeune marié



Réalisation : Bernard STORA  
Interprètes : Richard Berry,  
Brigitte FOSSEY, Zoé  
CHAUVEAU  
Distribution : Proserpine

C'est l'histoire d'un garçon qui tombe amoureux le soir de ses noces. Et la femme dont il s'éprend n'est pas la femme qu'il a épousée. C'est l'histoire de Billy et de Nina.  
C'est l'histoire de Viviane. Dans une ville du midi de la France, Hyères ou Toulon. Billy travaille sur un chantier au bord de la mer. Il fréquente Nina depuis six mois. Ils s'entendent bien. Alors pourquoi attendre ? Ils se marient, on fait une fête.  
Le soir, Billy raccompagne les invités. Au retour, l'ascenseur est en panne. Il remonte chez lui par l'escalier. L'immeuble est neuf, on ne s'y retrouve pas bien. Billy se trompe d'étage.  
C'est comme ça qu'il rencontre Viviane et, du moment où il la voit, il sait qu'il l'aime. Maintenant tout est changé. C'est comme si le monde éclatait en mille mondes ; c'est comme si la plus petite de ses pensées devenait grave et forte ; c'est comme si chaque pas méritait réflexion. Le film raconte cette histoire-là.

## VISION® VHS

Importation DIRECTE PAS D'INTERMEDIAIRE

- E 100	49 F*
- E 120	59 F*
- E 180	69 F*

PAR ACHAT DE 10 CASSETTES  
DU MEME TYPE LA 11<sup>ème</sup> EST GRATUITE.

Par quantité importante : prix spécial, nous consulter.

PRIX NET - T.V.A. incluse - SANS QUANTITE MINIMUM

\*Ces prix très bas sont désormais possible grâce à la vente directe ; en effet nous importons et distribuons nous-mêmes nos k7 VHS.

POUR LA PROVINCE : Frais de port et d'emballage en sus (Paquet recommandé - Urgent)

AJOUTER POUR : 1 cassette : 19 F. 2 à 3 cassettes : 25 F. 4 à 6 cassettes : 30 F. 7 à 10 cassettes : 39 F. 11 à 13 cassettes : 40 F. 14 à 15 cassettes : 44 F. Pas d'envoi contre remboursement, joindre à la commande règlement + frais de port.

Au-dessus de 15 cassettes, les frais de port sont à votre charge, payable à réception du colis. Livraison SERNAM.

## CONTINENTAL DISTRIBUTION

7, bd de Sébastopol - 75001 PARIS - Tél. : 236.75.33.  
ROISSY (B.P. 20320) Aéroport Charles de Gaulle - Tél. : 862.25.21.  
A Paris, magasin ouvert de 10 h à 19 h, du lundi au samedi.  
A Roissy, magasin ouvert tous les jours de 7 h à 20 h.



# La technique digitale



## dans le secteur de l'électronique grand public

Photo A. — Le numérique remplacera peu à peu l'analogique (photo Philips).

\* Texte de la conférence donnée dans le cadre du Funkausstellung 83 de Berlin, par Günter Kroll, ingénieur, porte-parole de la commission technique du Fachverband Unterhaltungselektronik (Fédération professionnelle de l'électronique grand public) au sein du ZVEI (Union centrale de l'industrie électrotechnique).

# TECHNIQUE DIGITALE

## La technique digitale dans l'électronique grand public

Il y eut, au cours des années passées, un grand nombre de domaines dans lesquels la technique digitale fut appliquée aux appareils d'électronique grand public. Rendue possible par des circuits modernes hautement intégrés, la technique digitale a apporté des avantages au niveau du service, des performances et de la production. La qualité fut améliorée et les prix restèrent malgré tout stables pour le consommateur, accusant même une tendance vers le bas.

La technique digitale a permis l'apparition de systèmes de réglage apportant le confort d'utilisation. La télécommande des récepteurs de télévision devint un « élément courant des possibilités techniques ». Les premiers essais de transmission de textes — le « Videotext » (vidéotex diffusé) par la télévision, le « Bildschirmtext » (vidéotex interactif) par la ligne téléphonique — se sont déroulés avec succès. Les jeux vidéo ont atteint des ventes record et le « home compu-

ter » s'est ensuite introduit dans les foyers allemands.

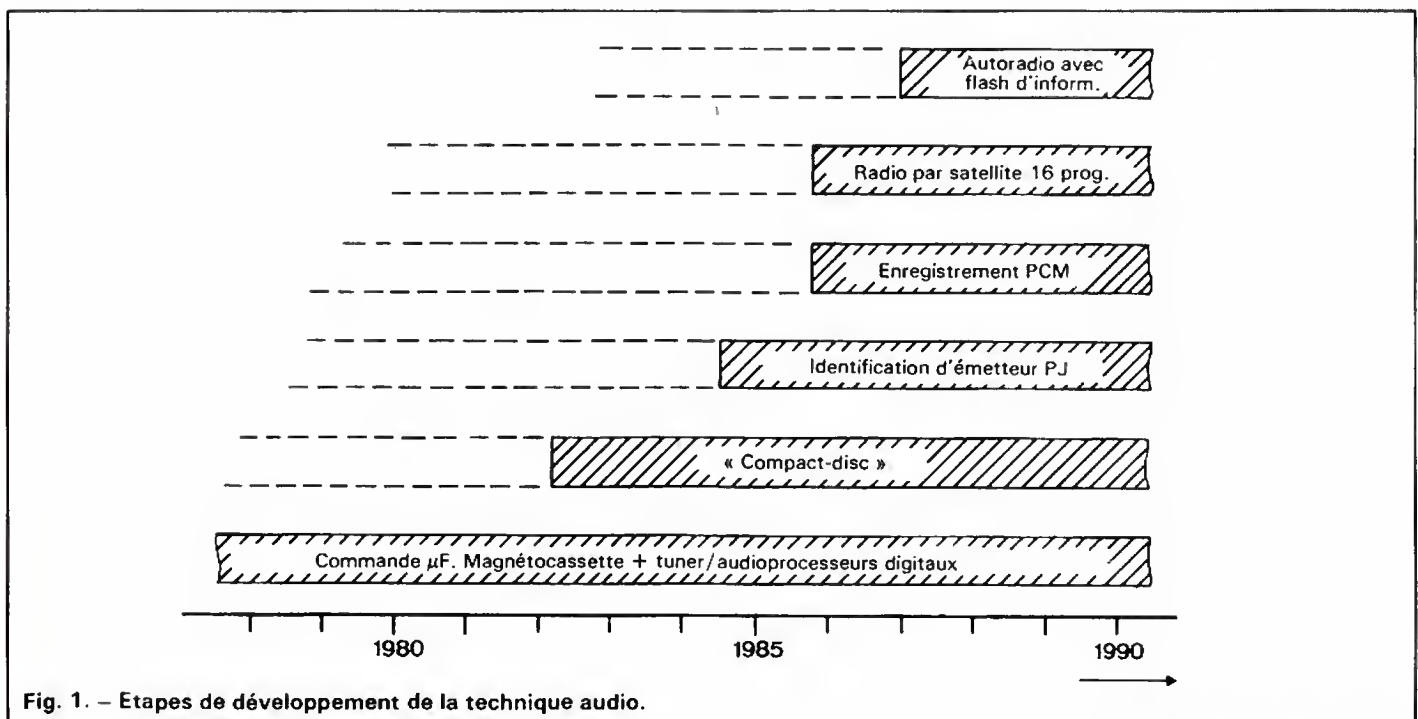
Il a déjà été mentionné, dans le passé, que les années 1980 bouleverseraient l'industrie de l'électronique grand public par le passage de la technique analogique à la technique digitale. Le Salon international du son et de la vidéo Berlin 1983 révèle nettement une telle mutation.

Dans le domaine de la télévision, le développement en vue du traitement digital total des signaux a déjà commencé. Dans le domaine des techniques audio, l'introduction du « compact disc » a amené une nouvelle dimension pour une reproduction musicale fidèle à la réalité (fig. 1).

La technique actuelle des systèmes de réglage commandés par microprocesseurs est complétée par la commande digitale des magnétocassettes. Pour le traitement des signaux digitaux d'un disque compact et d'autres sources digitales basse fréquence, des audioprocresseurs appropriés ont été mis au point, permettant d'effectuer uniquement dans la plage digitale tous les processus de réglage — également ceux des courbes caractéristiques de filtre.

Nous voyons comment l'introduction de cette nouvelle technique a également suscité des développements dans d'autres domaines. La dynamique et le rapport signal/bruit des amplificateurs sont également soumis à de plus grandes exigences que par le passé et, notamment, le développement des haut-parleurs a acquis de nouvelles impulsions grâce à l'introduction du « compact disc », pour ce qui concerne et le comportement transitoire et la linéarité de la courbe de réponse en fréquence.

L'étape suivante du développement est l'introduction d'un système d'identification des émetteurs dans la plage radiophonique FM. Des essais avec des signaux pour l'identification des programmes (PI) sont déjà réalisés depuis des années. Mais il n'est visiblement pas simple de concevoir un signal de façon à ce qu'il ne perturbe aucunement le signal utile, compte tenu des exigences élevées de qualité quant à la suppression des parasites en radio FM. A la suite des dernières expériences, la compatibilité avec les signaux d'identification ARI a été toutefois également atteinte et l'on pourra — espérons-le — bientôt





# TECHNIQUE DIGITALE



Photo B. — Le syntoniseur Philips vidéo stéréo V 6150 : 90 programmes.

aboutir à l'introduction de ce système. L'un des avantages est la possibilité d'une indication automatique en langage clair de la série d'émetteurs par le système d'identification des postes offerts pour la réception FM. L'autoradio passera automatiquement sur l'émetteur le plus favorable de la chaîne de programmes captés lorsque la réception est soumise à des fluctuations.

L'introduction du « compact disc » avec sa qualité de reproduction dépassant tout ce que l'on avait pu espérer, le souhait d'acquiescer son propre appareil d'enregistrement avec des caractéristiques de qualité correspondantes se font, bien entendu, de plus en plus sentir. Il existe des travaux préparatoires et des développements pour une technique d'enregistrement PCM-audio qui sera plus simple et

moins coûteuse que le système d'enregistrement PCM connu pour la vidéo. On ne peut ici qu'exprimer avec insistance le souhait qu'un réel standard mondial puisse être conclu, comme cela fut possible à l'époque lors de l'introduction de la cassette compacte.

Du côté allemand, un canal de télévision pour la transmission de seize programmes stéréo de haute qualité sera utilisé avec le démarrage des satellites de retransmission directe de radio et de télévision à l'automne 1985.

Dans le canal de télévision, une gamme de 32 canaux basse fréquence à codage digital — 14 bits, linéaires avec une fréquence d'échantillonnage de 32 kHz — sera ainsi transmise. Des codes d'erreur adéquats assureront que, même dans les conditions de réception difficiles, il n'y ait pas plus d'une erreur par heure qui soit audible.

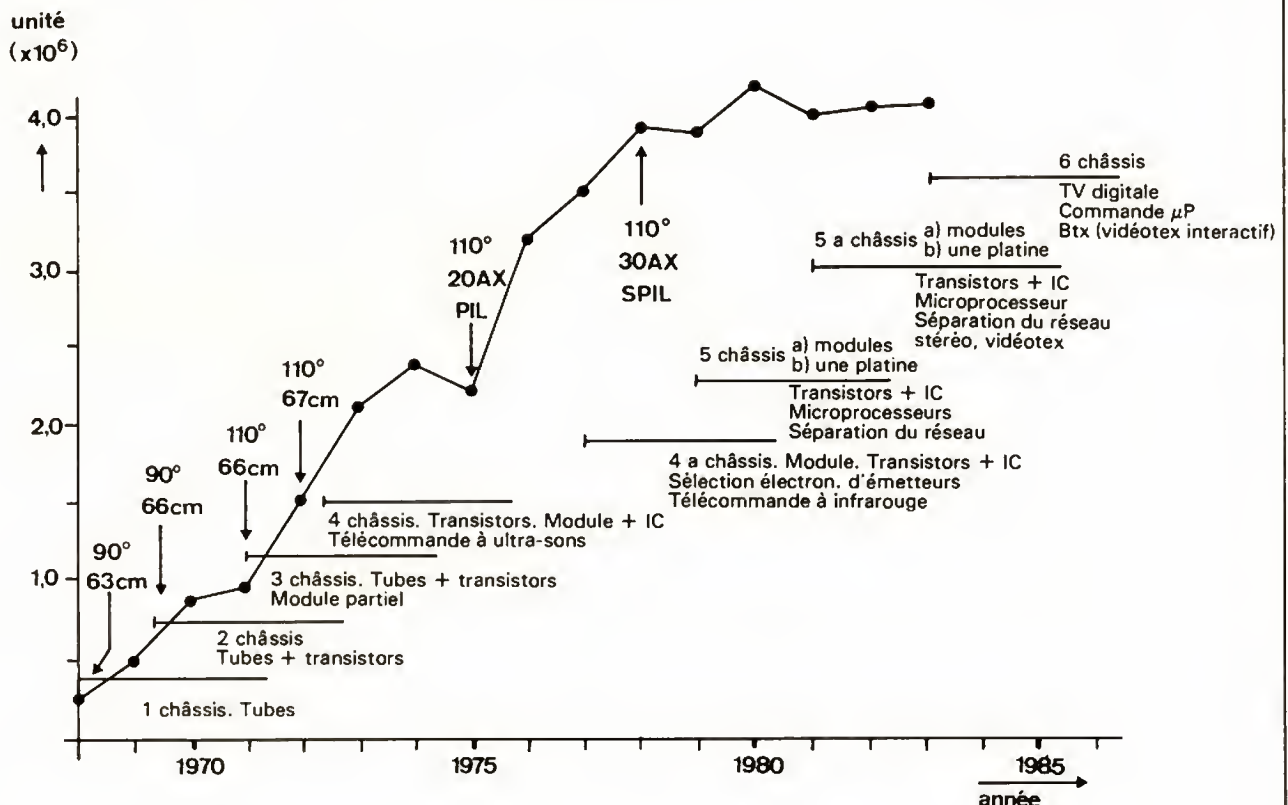


Fig. 2. — Développement technique et production des TVC.

# TECHNIQUE DIGITALE

Etant donné que l'intensité de champ du satellite est telle que suffisamment de signaux analogiques puissent être transmis sans souffle, il est compréhensible que la transmission de signaux digitalement codés couvre une zone de réception sensiblement plus grande que ce qui avait été originellement prévu — comme les choses se présentent, ces émissions pourront être correctement captées avec une antenne parabolique de 90 cm du centre de l'Italie à la Norvège.

Grâce au codage digital, le tuner reste réglé en permanence dans la partie HF sur le canal de satellite ou dans la gamme  $118 \text{ MHz} \pm 7 \text{ MHz}$  utilisée dans les installations par câble.

Les seize programmes stéréo seront sélectionnés au moyen du processeur digital et seront obtenus par un commutateur-sélecteur ou des tou-

ches. Et il est presque évident qu'une identification des émetteurs en langage clair et d'autres informations utiles pourront être également transmises.

Dernier point, mais non le moindre : il convient en outre de signaler que les développements en cours dans le domaine des récepteurs auto permettront d'obtenir des communiqués directs par la radio, précisés par un ordinateur incorporé relatif au plan de la ville dans laquelle circule le conducteur. On ne pourra ainsi presque plus « s'égarer » dans des cités inconnues et, le guidage se faisant acoustiquement, le chauffeur n'est pas distrait dans sa conduite. Nous arrêterons ici ce rapport sur l'activité audio en faisant remarquer que cet aperçu n'a aucunement la prétention d'être complet.

Si l'on passe à la technique télévisée, nous voyons (fig. 2) que la pro-

duction industrielle des récepteurs de télévision couleur se maintient à un niveau élevé. Nous nous trouvons confrontés aujourd'hui au défi de créer des possibilités de vente accrues grâce à de nouveaux moyens d'utilisation, des extensions et d'autres éléments, ou encore d'accroître la valeur ajoutée par des produits appropriés. La quantité d'innovations devant être bientôt introduites dans la technique télévisée est encore plus grande que dans le domaine audio (fig. 3).

Le microprocesseur a été également introduit de façon intensive dans la technique télévisée au cours des dernières années. La télécommande à infrarouge (jusqu'à 90 programmes présélectionnables) fait maintenant partie des possibilités techniques courantes. Malgré ces améliorations et les coûts de main-d'œuvre et de production accrus, les prix des téléviseurs couleur n'ont pas augmenté, et

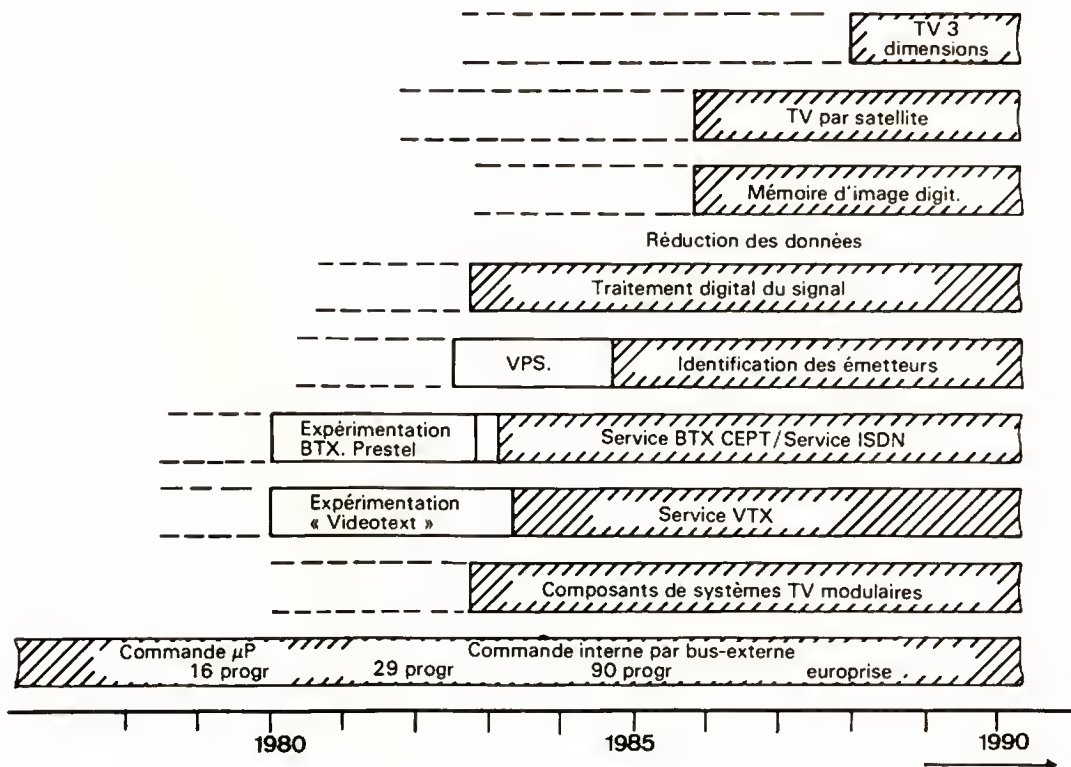


Fig. 3. — Etapes de développement de la technique TV.



la figure 4 montre clairement une telle évolution grâce à la comparaison des prix pour un système de réglage mécanique à douze sélections et des solutions  $\mu P$  digitales offrant un choix de programmation de 90 chaînes.

La commande des modules dans l'appareil de télévision s'effectue au moyen d'un bus (par exemple, I<sup>2</sup>C) pour réduire ainsi le nombre des liaisons et accroître la fiabilité.

Il existe des tentatives de standardisation pour une prise péritélévision ou une europrise AV afin de parvenir aussi à une technique de liaison uniforme également entre différents appareils vidéo, de telle sorte qu'une commande par bus soit ensuite possible sur plusieurs éléments (fig. 5).

Le Salon international du son et de la vidéo Berlin 1983 montre sur une plus grande échelle la division en composants systématiques des téléviseurs conventionnels, subissant une



Photo C. — Réception des satellites : antennes paraboliques installées sur le toit de l'hôtel Méridien à Paris.

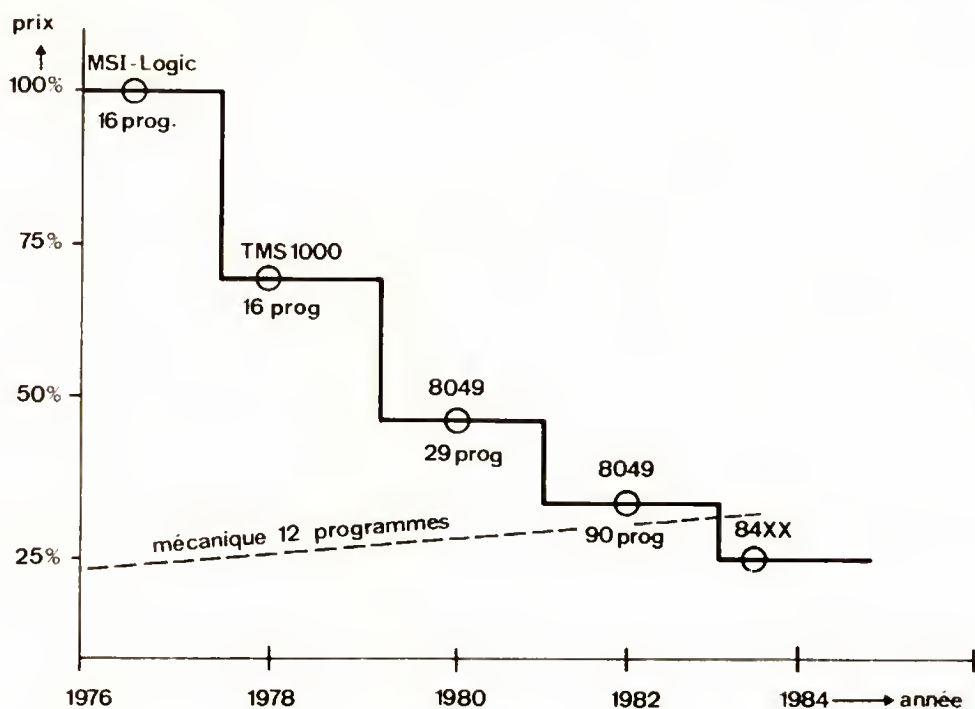


Fig. 4. — Evolution des prix (systèmes de réglage à  $\mu P$ ).

évolution semblable à celle qui s'est déjà produite avec le matériel HiFi il y a quelques années.

Les multiples possibilités des nouvelles techniques soutiennent une telle évolution ; car il est relativement simple de placer ultérieurement à côté d'un tuner de télévision un tuner de satellite ou un magnétoscope adapté, par exemple, un lecteur de vidéodisques ou un décodeur de Bildschirmtex (vidéotex interactif). Les améliorations dans le traitement du signal, l'introduction de mémoires d'images seront également facilitées par une structure de système modulaire.

Après des années de préparation, le Salon international du son et de la vidéo Berlin 1983 servira également de cadre aux débuts du service de Bildschirmtex selon le nouveau standard CEPT. A la suite de difficultés dans l'aménagement des centrales de

Bildschirmtex, le démarrage généralisé sur l'ensemble du territoire de la République fédérale d'Allemagne de cette technique est reporté au mois de mai 1984. Mais le nombre des appareils présentés au sein de ce salon et la présence des constructeurs dans ce domaine nous révèlent que la branche place de grands espoirs dans ce nouveau média. Durant la seconde moitié des années 1980 il sera possible, grâce à l'introduction du Bigfon ou l'ISDN (Integriertes Service-Digital-Netzwerk : réseau intégré de service digital) de mettre à disposition des signaux de données de  $2 \times 64$  Kbits/s sur la ligne téléphonique normale. Le Bildschirmtex (vidéotex interactif) pourra encore ultérieurement s'améliorer de telle sorte que des images puissent être transmises rapidement et avec une excellente qualité, au moyen des lignes télépho-

niques existantes, et que d'autres services deviennent intéressants à des coûts acceptables, également pour le consommateur « normal ».

En ce qui concerne le Videotex (vidéotex diffusé), le service expérimental est prolongé d'une année supplémentaire. Les stations de radio et de télévision ont souligné que le standard actuel continuera d'être émis au terme de l'expérimentation. Il existe un espoir justifié que le service de vidéotex devienne, l'an prochain, un service régulier — l'industrie pourra, grâce à l'utilisation de nouveaux circuits hautement intégrés, maintenir les prix pour des téléviseurs avec décodeurs incorporés, voire même les baisser.

VPS est l'abréviation de « Video-Programm-System ». Sous cette désignation démarre à Berlin, avec les stations de radio et de télévision, un ser-

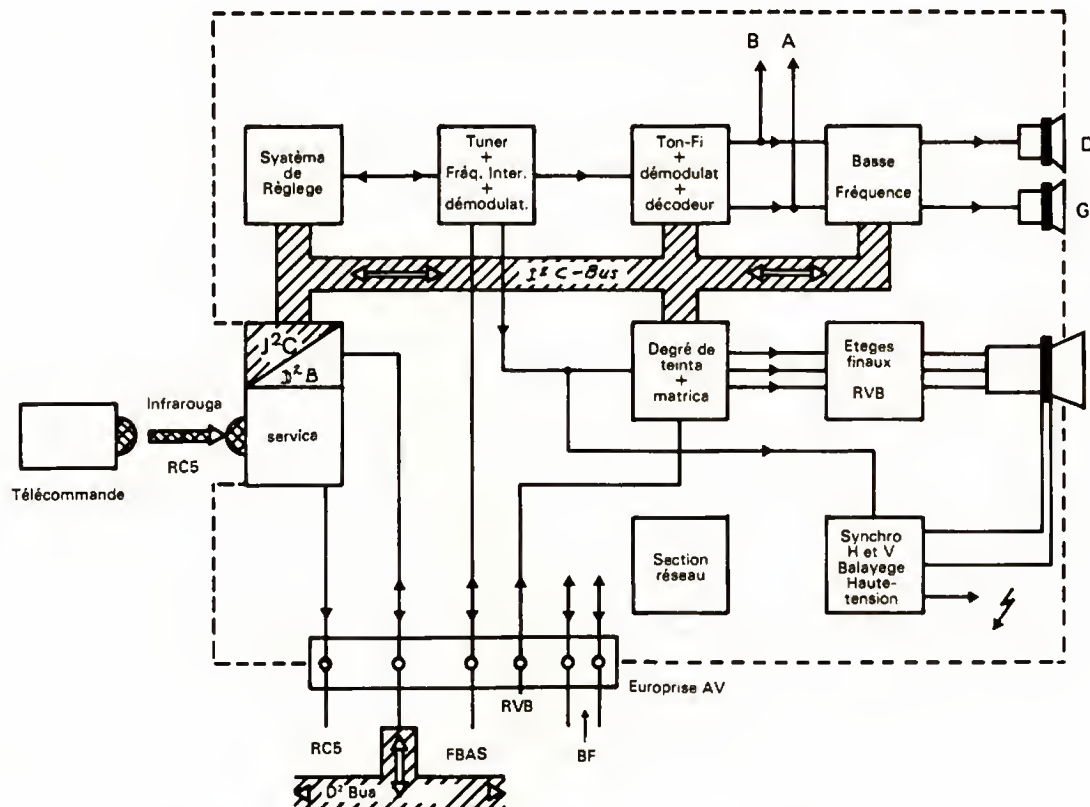


Fig. 5. — Voies des signaux + systèmes par bus dans les appareils à télécommande.



# TECHNIQUE DIGITALE

vice expérimental avec un signal d'identification dans la ligne de données 16 du signal télévisé (fig. 6-7).

Cette identification dans le « mot » de la ligne de données contient sous une forme digitale des indications sur le jour, l'heure, la nationalité et la source du programme. Un magnétoscope peut, en exploitant le signal d'identification, enregistrer de façon totalement synchrone l'émission désirée. La programmation s'effectue soit grâce à un nombre supplémentaire de quatre chiffres lors de l'indication du programme, soit par le balayage d'un code de traits dans le journal avec une pointe de lecture électronique appropriée.

Mais la technique digitale va encore plus loin, les informations pour la programmation du magnétoscope pourront également dans un proche avenir être obtenues au moyen des tableaux de Videotext.

Une innovation importante de cette année est le traitement digital du signal, introduit par diverses firmes dans les récepteurs de télévision. Le délai d'introduction de cette technique fait l'objet de prévisions variables selon les sociétés. Certaines démarrent immédiatement, les autres attendent que d'autres possibilités soient données au consommateur avec la mémoire digitale d'images. Pour une partie des récepteurs de télévision

couleur, on utilisera toujours, au cours des prochaines années, la technique analogique ; car de nouvelles solutions pour lesquelles deux ou trois circuits analogiques intégrés suffisent, offrent encore une possibilité économique pour les appareils simples.

Les avantages du traitement digital du signal dans le récepteur de télévision couleur, en relation avec l'introduction ultérieure de la mémoire digitale d'images, sont regroupés dans le tableau 1. Ce tableau montre que notamment la technique de mémorisation des images offre de grands avantages pour l'avenir. Pour ce qui concerne les récepteurs de télévision actuellement présentés avec un traitement digital des signaux, il est souligné que l'adjonction d'éléments complémentaires, tels que le décodeur de

Videotext ou les décodeurs multistandards, peut être résolue économiquement.

Le traitement digital du signal est une étape revêtant une haute importance pour le développement futur des récepteurs de télévision ; car, en relation avec ces premiers pas de la digitalisation du traitement du signal, l'on peut s'efforcer d'obtenir une réduction des données des signaux télévisés digitaux qui ont une importance essentielle pour la mémorisation digitale de l'image et la technique d'enregistrement vidéo.

La figure 8 montre le développement des capacités des mémoires à semi-conducteurs intégrés. Une introduction généralisée des mémoires d'images ne pourra quasiment pas s'effectuer avant 1986.

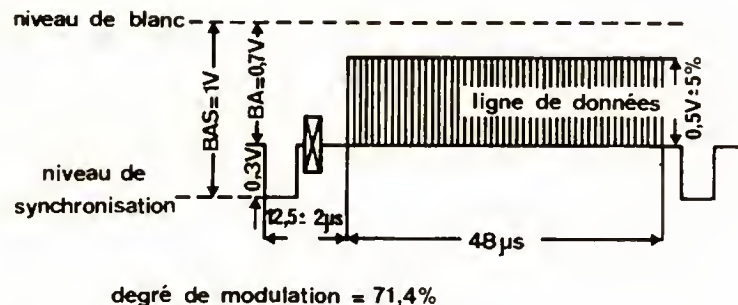
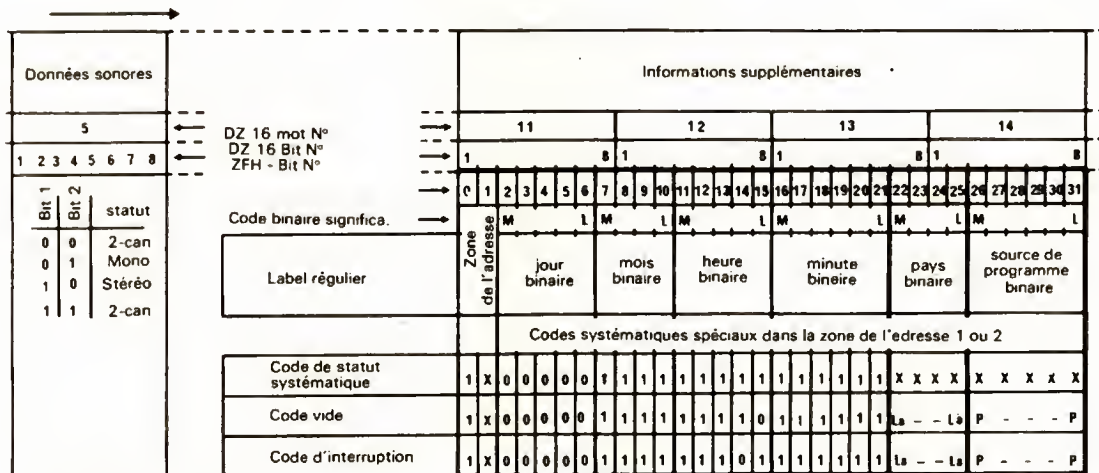


Fig. 7. — Introduction de la ligne de données dans le signal FBAS.



M ≡ MSB ; L ≡ LSB ; X ≡ insignifiant

L<sub>a</sub> = code actuel des pays ; P = code des sources de programmes actuelles

Fig. 6. — Format de données des informations supplémentaires dans la ligne de données 16.

## Récepteur de télévision couleur digital

### ● Développement

Davantage de software — coopération plus étroite et en partie déplacement vers les constructeurs de circuits intégrés.

### ● Production

Un moindre coût de main d'œuvre — alignement par programme automatique — mémorisé dans le processeur du châssis.

Fabrication en Europe encore possible.

### ● Prix

Le prix de l'appareil standard se maintient — des éléments tels que le vidéotex, la mémoire d'image, l'arrêt sur l'image peuvent être plus aisément introduits — prix favorable pour des appareils avec éléments supplémentaires.

### ● Innovation

Mémoire d'images totale → pas de scintillement suppression du souffle.

Correction de l'ouverture → image plus nette

Mémoire programmable → arrêt sur image, agrandissement (zoom), suppression de l'écho.

### ● Service

Circuits à processeurs avec autovérification facilitant le diagnostic.

### ● Fiabilité

Moins de composants — les mêmes techniques de base. La fiabilité s'accroît.

Un autre thème du Salon international du son et de la vidéo Berlin 1983 est l'utilisation des canaux de satellites de télévision. Lors de la WARC 77, les canaux de télévision pour des satellites de transmission directe ont été fixés pour les régions 1 et 3. Il est prévu pour l'Allemagne de placer en orbite les satellites en 1985, ce qui rendra possible la retransmission directe vers d'autres zones au moyen de ces satellites. La France envisage également de placer en orbite un satellite en 1985, et l'Angleterre en 1986.

L'Union des stations européennes de radiodiffusion-télévision (UER) a fourni le système « C-MAC-Packet » en tant que proposition pour une norme uniforme de satellites en Europe, au CCIR. Pour l'industrie, la poste et les usagers des installations de distribution par câbles, il convient à présent de s'assurer encore que la

TABLEAU 1

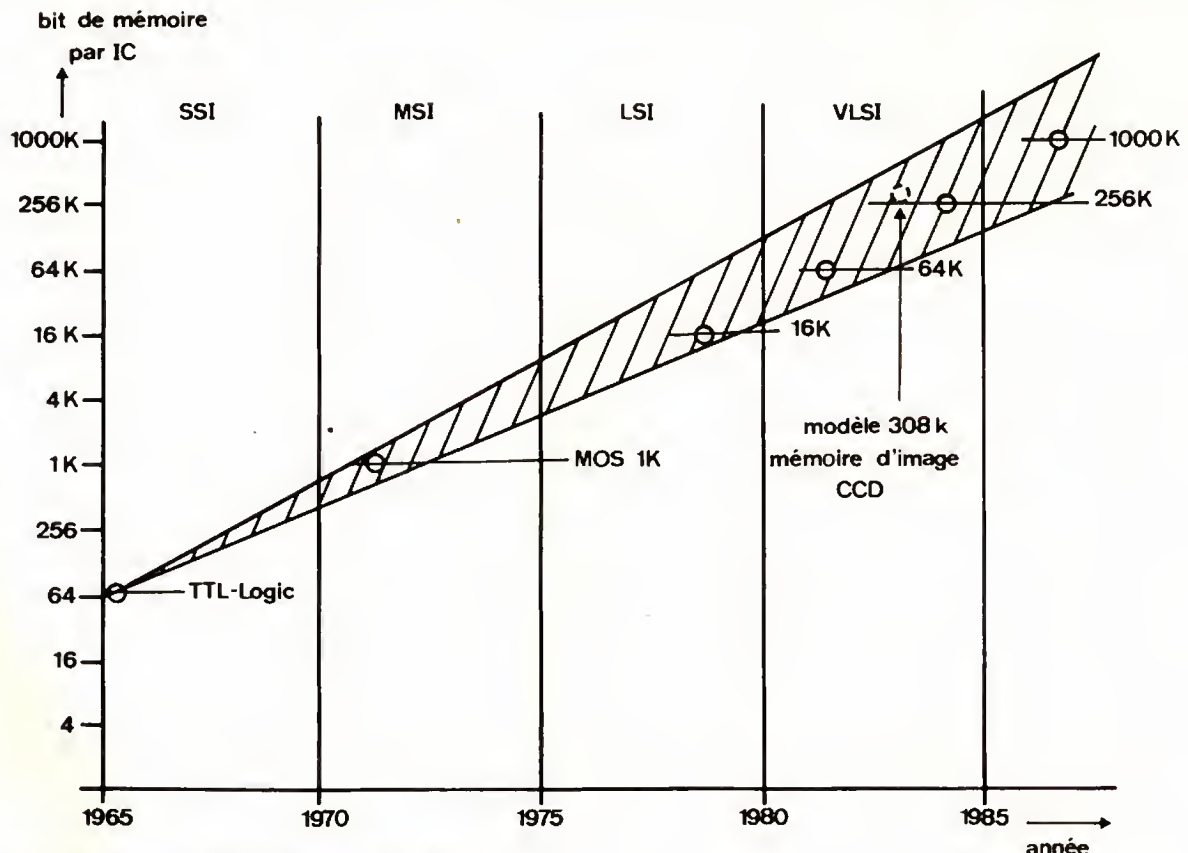


Fig. 8. — Développement des capacités de mémorisation.



# TECHNIQUE DIGITALE

norme pour ces installations de distribution sera uniformément fixée pour l'Europe et que les différences entre la norme de distribution par câble et celle de la transmission satellite/terre soient minimisées. D'une part, environ 14 MHz sont nécessaires pour la transmission du contenu global d'un signal « C-MAC-Packet » (transparence), mais une conversion en PAL ou SECAM devra certainement encore être effectuée pour des récepteurs existants. Trois canaux de distribution normaux seront ainsi placés dans les installations par câbles pour un programme supplémentaire de satellite.

Pour les récepteurs de télévision, l'extension de la plage de réception par les canaux spéciaux existants (300 MHz) jusqu'à 470 MHz fait l'objet d'une discussion.

En ce qui concerne les étapes de développement, il convient de mentionner tout d'abord la technique des récepteurs de télévision couleur à trois dimensions. Les premiers éléments de départ existent à l'aide de lunettes anaglyphes colorées, offrant une simulation de l'impression spatiale de l'image de télévision normale. Ceci ne constitue que des premiers pas et une indication qu'un tel développement n'est pas stoppé.

La station NDR présenta au Salon international du son et de la vidéo Berlin 1983 des images stéréo en grande projection à l'aide de la vision laser, qui reproduit une image par un filtre de polarisation, suscitant une authentique sensation d'images spatiales lorsqu'elle est visionnée avec des lunettes de polarisation.

On ne peut encore savoir aujourd'hui dans quelle mesure à la fin des années 1980 une télévision à trois dimensions pourra être en service sous cette forme ou sous une autre.

Il est certain qu'une multitude de stimulations existeront encore au cours des années à venir pour le consommateur, qui l'inciteront à se procurer un nouveau téléviseur.

La digitalisation offre la possibilité, grâce à la haute intégration des composants, d'atteindre réellement cet objectif de soumettre au marché une technique compliquée de haute qualité à des prix raisonnables et d'accroître encore avec certitude, malgré tous les nouveaux éléments, la fiabilité des appareils.

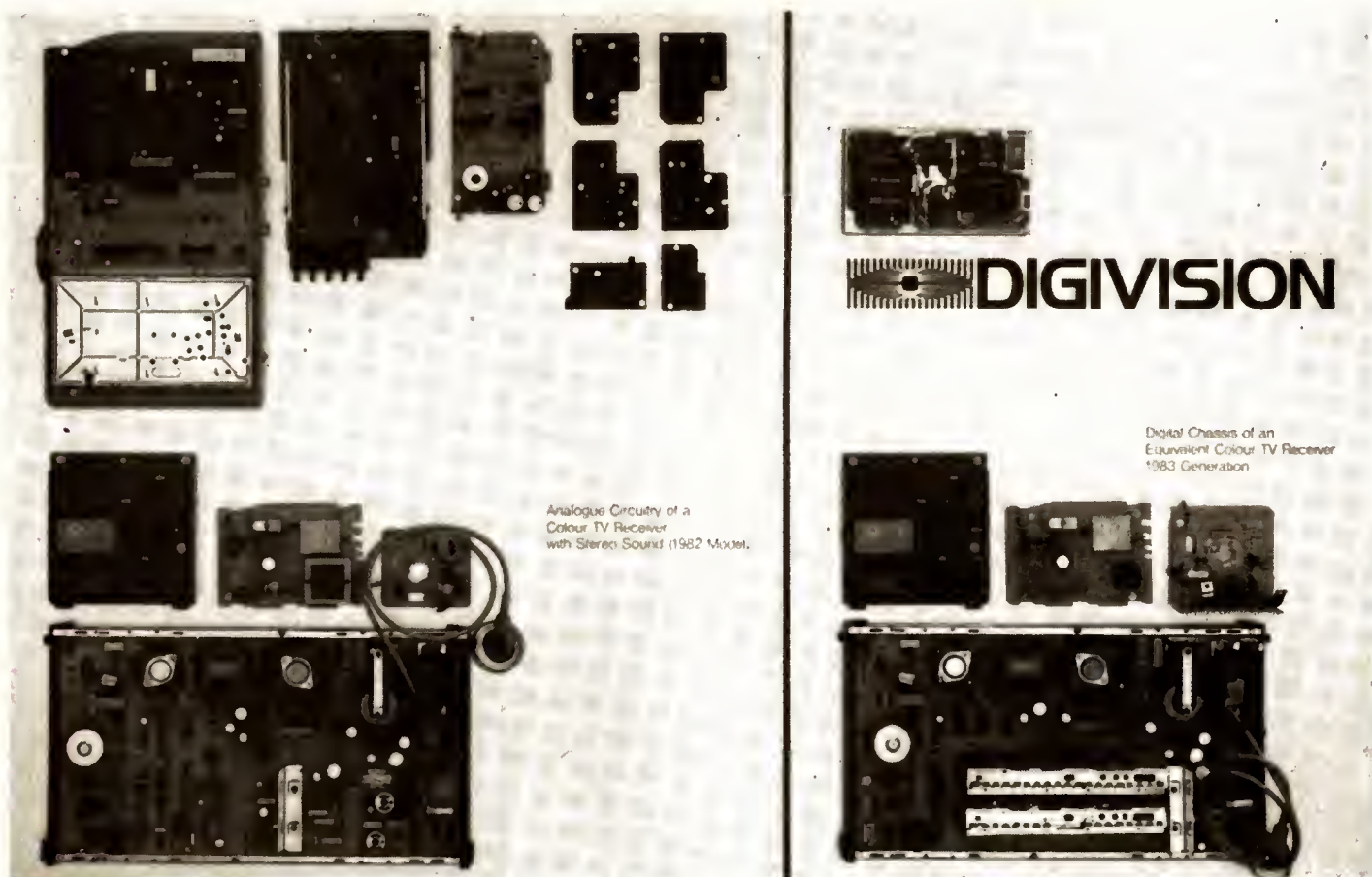


Photo D. — Téléviseur numérique : le kit Digivision d'ITT (en haut à droite), composé de 5 VLSI et de 3 CI, permet de remplacer plus de 500 composants nécessaires en technologie analogue (en haut, à gauche). La photo montre, à gauche, l'ensemble complet des modules pour un TVC analogue et, à droite, celui, tout aussi complet, pour un TVC numérique.

# QUI REGARDE QUOI A LA TELEVISION

Le Centre d'Etudes d'Opinion (CEO) a succédé le 1<sup>er</sup> janvier 1975, lors de l'éclatement de l'ORTF du service des études d'opinion qui était lui-même l'aboutissement du service des relations avec les auditeurs créé en 1944.

C'est un service du Premier ministre, rattaché au juridique et technique de l'information et mis à la disposition de la commission de répartition de la redevance ; le directeur actuel, par délégation, est Jacques Durand.

La mission principale du CEO est de réaliser des études sur le public de la radiodiffusion, de la télévision et des autres modes de diffusion audiovisuels. Il réalise, auprès du public, des enquêtes et des sondages qui permettent de déterminer le volume d'écoute obtenu par chaque société nationale de programme ; il analyse des données recueillies, fournit aux sociétés les données utiles pour leur politique de programmes.

## COMMENT MESURER L'AUDIENCE ?

Jusqu'en 1981, il existait 3 sortes de panel postal : pour adultes, pour les jeunes de 8 à 14 ans, pour les enfants de 3 à 7 ans. Depuis cette date, il y a le panel AUDIMAT.

### Le panel AUDIMAT

C'est un système de mesure automatique de l'audience de la télévision. L'appareil, appelé AUDIMAT, est relié au récepteur de télévision, au réseau téléphonique et au secteur électrique. Il enregistre toutes les utilisations du récepteur, qu'il s'agisse des différentes chaînes, du magnétoscope, des jeux vidéo, du télétexte Antiope, du vidéotex Télétel, etc) ; les changements sont pris en compte toutes les deux secondes.

C'est la SECODIP qui, après un appel d'offre, a été choisie pour être le maître d'œuvre de l'opération avec l'aide de la SLI-GOS et de Thomson CSF Téléphone.

650 foyers ont été choisis parmi les 1300 qui avaient répondu favorablement à la brochure envoyée à 5000 foyers. 20 % de cet échantillon représentatif sera renouvelé chaque année.

L'information est recueillie chaque jour entre 2 h et 4 h du matin par l'ordinateur du site central qui appelle successivement tous les Audimat. Les résultats sont calculés par minutes, par quarts d'heure, par tranche horaire et par émission. En ce qui concerne les spots publicitaires, ils le sont toutes les quatre secondes.

Les résultats arrivent le matin : au CEO, aux sociétés de programmes, à la Régie Française de Publicité, sous forme de tableaux ou de courbes.

## LE PANEL POSTAL

— Pour les adultes, 1000 à 1200 personnes forment un échantillon de panélistes dont l'échantillon est renouvelé par quart toutes les deux semaines ; la durée de «panélisation» est actuellement de 9 semaines, durant lesquelles les personnes choisies remplissent un carnet d'écoute, composé de feuilles d'écoute quotidiennes qui sont envoyées par la poste, gratuitement bien sûr, deux fois par semaine.

Des contrôles sont exercés sur le travail des panélistes qui reçoivent un cadeau en fin de panel. Les informations reçues sont relues, et saisies sur bandes informatiques qui sont ensuite traitées sur ordinateur.

### — Pour les jeunes

La durée de panélisation est alors de trois semaines et l'enquête se déroule trois fois par an (mai, octobre-novembre, décembre). Les enfants reçoivent eux aussi un carnet d'écoute de 7 pages qui est complété par un questionnaire de quatre pages.

### — Pour les enfants de 3 à 7 ans

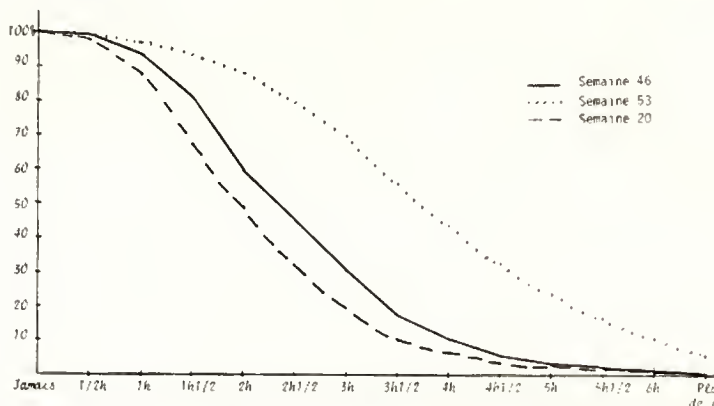
L'écoute de la télévision est, dans ce cas, appréhendée par l'intermédiaire de la mère de famille. C'est en 1982 que le CEO a mis en place ce panel.

Un institut de sondage est chargé du terrain de l'enquête pour deux ans ; le CEO contrôle le terrain, le traitement informatique des données et la sortie des résultats.

Le CEO pose chaque semaine un questionnaire aux individus qui participent aux panels des adultes ou des jeunes, ceux-ci sont insérés dans le carnet d'écoute.

Les thèmes abordés dans le questionnaire ont un lien plus ou moins étroit avec la télévision.

Monique Cazé



La courbe indique le pourcentage d'enfants ayant regardé la télévision au moins une fois x 1/2 h par jour. (Normalisé à 100%).

Durée d'écoute moyenne de l'ensemble de la population âgée de 15 ans et plus.

	Jour moyen Lundi Dimanche	Jour moyen Lundi Vendredi	Samedi	dimanche
Janvier	157	144	165	218
Février	155	142	163	211
Mars	144	133	149	198
Avril	132	122	139	177
Mai	134	128	130	170
Juin	124	119	121	150
Juillet	111	110	110	114
Août	98	97	92	107
Septembre	119	113	121	150
Octobre	136	125	146	143
Novembre	144	132	159	192
Décembre	150	141	147	200

Document CEO.



# Sélection de chaînes HIFI



## CHAÎNE DUAL 1460

Cette chaîne comprend :

- un amplificateur **DUAL CV 1460**,
- un tuner **DUAL CT 1460**,
- un magnétophone à cassettes **DUAL C 826**,
- une table de lecture **DUAL CS-617Q**,
- deux enceintes acoustiques **3A A380 type II**.

### L'amplificateur **DUAL CV 1460** :

Puissance :  $2 \times 95 \text{ W}/8 \Omega$ .  
Réponse en fréquence : 10 à 60 000 Hz.  
Distorsion :  $< 0,02 \%$ .  
Rapport signal/bruit : phono : 68 dB ; aux. : 88 dB.  
Diaphonie : 55 dB.  
Dimensions :  $440 \times 110 \times 357 \text{ mm}$ .

**Le tuner DUAL CT 1460** :  
Gammas d'ondes : PO - GO - FM.  
Sensibilité FM : mono :  $0,6 \mu\text{V}$  ; stéréo :  $20 \mu\text{V}$ .  
Sélectivité : 80 dB.  
Rapport signal/bruit : 65 dB.  
Dimensions :  $440 \times 66 \times 265$ .

**Le magnétophone à cassettes DUAL C 826** :  
Ce magnétophone accepte quatre types de bande.

Vitesse : 4,75 cm/s.  
Pleurage et scintillement : 0,04 % (WRMS).  
Bande passante : 20 à 16 000 Hz (bande Fe) ; 20 à 19 000 Hz (bande métal).  
Rapport signal/bruit : bande Fe : 64 dB (Dolby B) ; 71 dB (Dolby C). Bande métal : 67 dB (Dolby B) ; 74 dB (Dolby C).  
Temps de rebobinage d'une cassette C 60 : 100 s.  
Dimensions :  $440 \times 112 \times 265 \text{ mm}$ .

### La table de lecture **DUAL CS 617Q** :

Platine semi-automatique à entraînement direct contrôlé par quartz.  
Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.  
Pleurage et scintillement : 0,025 % (WRMS).  
Rapport signal/bruit : 52 dB (pondéré : 7B dB).  
Dimension du plateau : 304 mm  $\varnothing$ .  
Bras de lecture ULM.  
Dimensions :  $440 \times 137 \times 390 \text{ mm}$ .

### L'enceinte acoustique **3A-A 380 type II** :

Puissance : 80 W.  
Impédance : B  $\Omega$ .  
Courbe de réponse : 30 à 25 000 Hz.

Distorsion harmonique : 0,9 %.  
Sensibilité : 91 dB.  
Enceinte à 3 voies.  
Dimensions :  $310 \times 700 \times 310 \text{ mm}$ .

## CHAÎNE DUAL 1260

Cette chaîne comprend :

- un amplificateur **DUAL CV 1260**,
- un tuner **DUAL CT 1260**,
- un magnétophone à cassettes **DUAL C 826**,
- une table de lecture **DUAL CS 607**,
- deux enceintes acoustiques **3A A360 DIGITALE**.

### L'amplificateur **DUAL CV 1260** :

Puissance :  $2 \times 60 \text{ W}/8 \Omega$ .  
Réponse en fréquences : 10 à 45 000 Hz.  
Distorsion :  $< 0,03 \%$ .  
Rapport signal/bruit : phono : 64 dB ; aux. : 82 dB.  
Diaphonie : 50 dB.  
Dimensions :  $440 \times 97 \times 265 \text{ mm}$ .

**Le tuner DUAL CT 1260** :  
Gammas d'ondes : PO - GO - FM.

Sensibilité FM :  $0,8 \mu\text{V}$  (mono) -  $25 \mu\text{V}$  (stéréo).  
Sélectivité : 80 dB.  
Rapport signal/bruit : 62 dB.  
Dimensions :  $440 \times 66 \times 265 \text{ mm}$ .

**Le magnétophone à cassettes DUAL C 826** :  
Voir chaîne DUAL 1460.

### La table de lecture **DUAL CS 607** :

Platine semi-automatique à entraînement direct contrôlé électroniquement.  
Vitesses : 33 1/3 et 45 t/mn.  
Pleurage et scintillement : 0,03 (WRMS).  
Rapport signal/bruit : 50 dB (non pondéré) ; 75 dB (pondéré).  
Diamètre du plateau : 304 mm.  
Bras de lecture ULM.  
Dimensions :  $440 \times 137 \times 390 \text{ mm}$ .

### L'enceinte acoustique **3A-A 360 DIGITALE** :

Puissance : 60 W.  
Impédance : 8  $\Omega$ .  
Courbe de réponse : 35 à 25 000 Hz.  
Distorsion harmonique : 0,8 %.  
Sensibilité : 91 dB/1 W/1 m.  
Type : bass reflex.  
Nombre de voies : 3.

# LE SYNTHETISEUR DE FREQUENCE:

## III PROGRAMMATION ET LOGIQUE DE COMMANDE DES COMPTEURS D'UN SYNTHETISEUR

## IV PROCEDES DE MODULATION DE FREQUENCE

**N**OUS avons vu qu'un compteur doit être programmé afin de changer le rapport de division dans la boucle PLL (fig. III-1).

Cette programmation s'opère sur les quatre entrées (A, B, C, D) du diviseur que l'on considère généralement comme étant initialement au niveau logique 0.

Pour assurer ce niveau 0, des résistances de faible valeur par rapport à l'impédance d'entrée du circuit intégré utilisé vont être reliées à la masse en permanence.

Le 1 logique sera établi par un contact (roue codeuse par exemple) reliant le + alimentation du circuit intégré au point chaud de la résistance (fig. III-2).

Les entrées sont généralement nommées A, B, C, D, A désignant le « poids » logique le plus faible.

Rappelons les correspondances décimales/binaires des quinze premiers nombres :

	A	B	C	D
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1
9	1	0	0	1
10	0	1	0	1
11	1	1	0	1
12	0	0	1	1
13	1	0	1	1
14	0	1	1	1
15	1	1	1	1

Un compteur programmé à 11 verra donc ses entrées aux niveaux suivants en logique binaire (fig. III-3).

Les programmations peuvent s'effectuer de plusieurs façons, suivant les buts recherchés et la technologie que l'on veut employer.

1° D'une manière fixe, en soudant les connexions au circuit imprimé de façon définitive. C'est ce qui est réalisé lorsque le rapport de

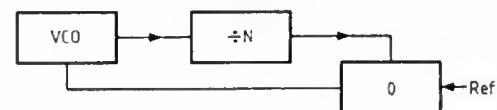


Fig. III-1

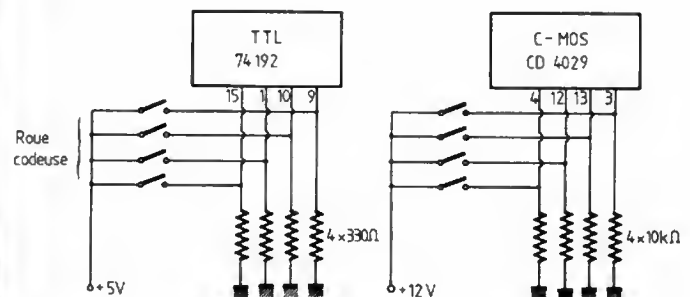


Fig. III-2

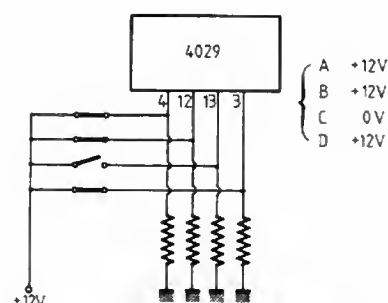


Fig. III-3



division que l'on a à utiliser ne doit plus changer. Prédiviseur à rapport fixe, shift 600 kHz par additionneur binaire pour le trafic via répéteur en VHF...

2° Par des roues codeuses (fig. III-4). Elles existent sous des formes et dans des dimensions très diversifiées selon les besoins. Dans tous les cas, ce sont de minuscules interrupteurs obtenus par glissement de cinq contacts dorés sur un disque cuivré dont les

pistes sont interrompues en certains endroits. On réalise ainsi la conversion chiffres décimaux/code binaire.

Le commun peut être réuni, selon nécessité, soit au + alimentation, soit à la masse du montage.

Elles peuvent être décimales = dix positions, hexadécimales = 16 positions.

Elles s'apparentent à de petits boîtiers plats que l'on peut habituellement

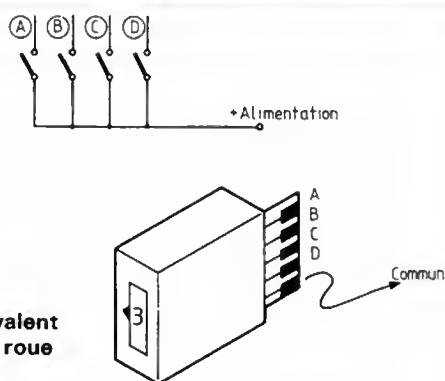


Fig. III-4. - Équivalent électrique d'une roue codeuse.

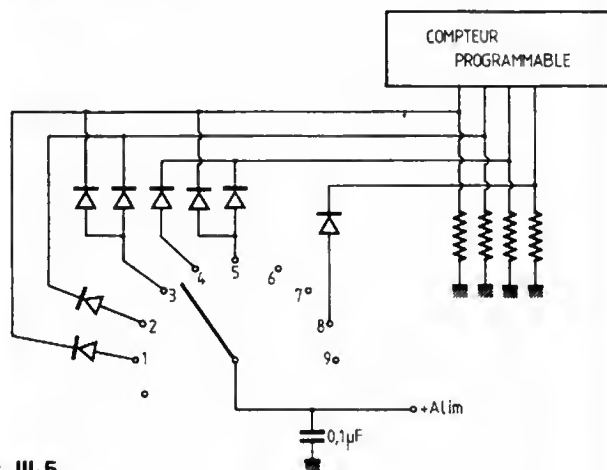


Fig. III-5

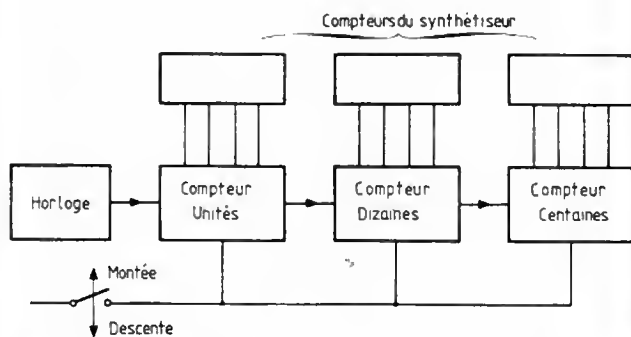


Fig. III-6

empiler les uns à côté des autres et fixer sur la face avant d'un appareil.

3° Par des interrupteurs normaux, au nombre de quatre, ou par des contacteurs à 10 ou 16 positions.

Un jeu de diodes permet alors d'attribuer à chaque position (de 0 à 9) les niveaux binaires correspondants. Cette opération est assez fastidieuse et nécessite une certaine attention (fig. III-5).

4° Par un système purement digital. Il est très tentant en effet de programmer la chaîne des diviseurs du synthétiseur par une autre suite de décompteurs-compteurs qui avanceront au rythme d'une horloge plus ou moins rapide selon les besoins. Cette vitesse est variable par crans ou de façon continue.

Nous verrons de même que, par la mise au niveau 0 ou 1 d'une broche des compteurs, nous pouvons les mettre en position comptage ou décomptage : cela réalisera d'une façon élégante la montée automatique ou la descente en fréquence de l'appareil (fig. III-6).

Avec peu de circuits logiques, nous pouvons réaliser deux versions de balayage, en technologie TTL et en C.MOS.

5° Par un microprocesseur évolué.

C'est la grosse supériorité du synthétiseur de fréquences sur un VFO ou oscillateur classique commandé par un condensateur variable. Celui-ci est accessible à tout langage binaire - d'où les possibilités de mémorisation sur les entrées, balayage de tout ou partie de la bande à explorer (scanning), adoption de fréquence présélectionnées, accès facile à l'affichage digital de la fréquence...

## Logique de commande en CMOS

Nous décrirons plus loin dans une réalisation pratique un dispositif en TTL avec shift programmable. L'adaptation du circuit qui va suivre nécessite 4 boîtiers de circuits intégrés mais elle est par ailleurs indéfiniment extensible : il suffit de mettre en cascade autant de compteurs que l'on désire. Nous nous sommes limités à 8 bits ce qui permet la couverture de 80 canaux, par exemple au pas de 25 kHz sur 144 MHz, en comptage décimal ( $2\,000\text{ kHz} : 25 = 80$ ) ou bien 255 « pas » en régime binaire total, ce qui n'est déjà pas si mal avec seulement deux compteurs !

Attention : les circuits intégrés 4029 et 4510 ne sont totalement permutable que si l'on opère en comptage décimal et dans le schéma qui nous concerne. Le 4510 ne peut compter qu'en décimal. Le 4029 permet par contre le fonctionnement binaire/décimal :  
binaire : broche 9 au + alim.  
décimal : broche 9 à la masse.

La broche 9 du 4510 correspond, elle, à un « reset ».

Voyons plus en détail le fonctionnement du balayage en fréquences que nous allons réaliser (fig. III-7). Une horloge, constituée d'un NE555, va générer des impulsions en permanence de l'ordre de 3 par seconde. Ce rythme est totalement variable si on le désire en jouant sur la 2,7 K ou/et la 22 µF qui fixent la constante de temps.

Les entrées « horloge » des deux compteurs sont attaquées simultanément mais les compteurs ne peu-

vent avancer que si « carry-in » (pin 5) et « preset enable » (pin 1) sont à l'état 0.

Or, au repos du contacteur de commande, les entrées de la porte NAND C sont au niveau 1, sa sortie est à 0 et, par l'inverseur D, nous obtenons un niveau 1 qui bloque le compteur — et rien ne se passe alors. Il suffit de mettre l'une des entrées de C à la masse pour voir un niveau 0 sur 5 du 4029 et les compteurs vont tourner.

La bascule constituée par les portes NAND A et B permet par ailleurs un niveau 0 ou 1 sur les entrées 10 correspondant au « up/down » (compte/ décompte)

niveau 1 compte } pin 10  
niveau 0 décompte }

L'emploi d'une bascule permet également l'affranchissement de tous rebonds, très nuisibles lorsqu'il convient d'avancer pas à pas. Le déplacement en fréquence revient donc à un simple inverseur avec repos central.

Lors de la mise sous tension de la logique, les compteurs vont se trouver à des positions non choisies quant à leurs sorties ABCD. Pour pallier cet inconvénient et éviter principalement qu'ils ne soient à 0 à l'allumage, on peut prépositionner les entrées par le code binaire habituel. En effet, si l'on met une résistance de 100 k $\Omega$  sur la pin 1 (preset) et un condensateur de 0,1  $\mu$ F relié au + alimentation, nous aurons une brève impulsion positive qui chargera les compteurs au nombre choisi. Nous obtiendrons une « mémoire câblée » à la mise sous tension, ce qui est fort pratique.

De plus, nous avons parlé d'éviter que tous les compteurs soient à 0 : en

effet, le synthétiseur de fréquence se trouvera dans ce cas en impossibilité de verrouillage puisque son facteur N est à 0 et il est tout à fait probable que, même en faisant avancer les compteurs à un état compatible normalement (N = 42, par exemple), la capture de la boucle ne se fasse pas.

Cet inconvénient est totalement évité par le prépositionnement susdécrit qui est câblé de façon définitive par soudure sur le circuit imprimé. On en profite pour choisir une fréquence sur laquelle on trafique le plus souvent.

Composants principaux :

1 4011  
1 NE555  
2 CD4029 (binaire/ décimal) ou 4510 (décimal seul).

N.B. Les résistances aux entrées des diviseurs programmables du synthétiseur doivent être supprimées avec l'utilisation de cette logique.

## IV — Procédés de modulation en fréquence

Dans le cas d'utilisation d'un synthétiseur sur un appareil émission-réception, nous allons voir qu'il est facile de moduler ce dernier en fréquence (F.M.).

Prenons l'exemple d'un émetteur travaillant sur la bande 144 MHz. Nous aurons habituellement le plan de fréquence classique adopté sur presque tous les appareils du commerce, en particulier, et que reproduit la figure IV-1 et où la fréquence de travail  $F_t$  est supposée de 144 MHz, la moyenne fréquence de réception,  $F_r$ . L'oscillation locale synthétisée sera  $F_t - F_r$ , soit pour une M.F. de 10,7 MHz, une fréquence synthétisée de  $144 - 10,7 = 133,3$  MHz. Pour transmettre, il suffira d'injecter, dans le mélangeur, un signal égal à celui de la M.F., c'est-à-dire, dans le cas présent, 10,7 MHz.

Le synthétiseur est facilement modulable en superposant une très faible tension B.F. sur la ligne même de la boucle de phase. En effet, un glissement de fréquence de 2 MHz du synthétiseur est facilement obtenu par une variation de tension du comparateur de 4 V, ce qui donne une pente de 2 V/MHz. Pour une excursion en NBFM de 10 kHz, il suffira donc seulement d'une tension BF de 20 mV (fig. IV-2). Dans la pratique, afin de conserver un indice de modulation constant, indépendant de la fréquence de travail, il est préférable de moduler le VCO par une diode varicap séparée, faiblement couplée à la self, ce qui se représente comme le montre la figure IV-3, sur laquelle la ligne PLL est dessinée en traits forts. On remarquera un très faible couplage entre la partie BF et l'entrée du VCO (1 pF seulement).

Ce procédé de modula-

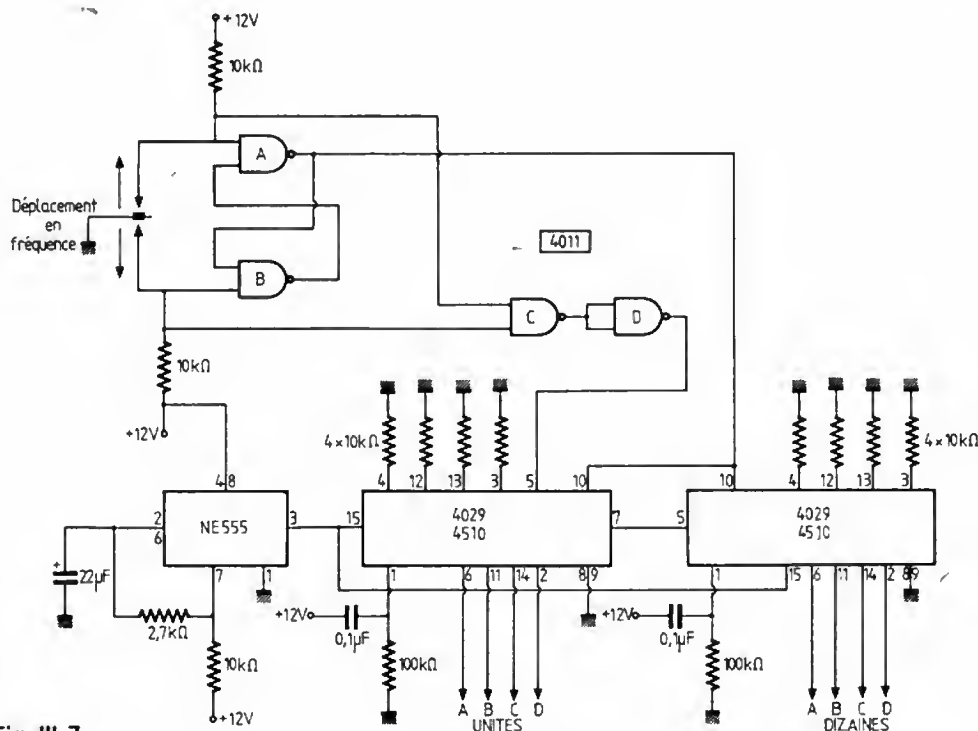


Fig. III-7



tion s'accommode bien de certaines boucles de phase dont les caractéristiques de transfert restent linéaires avec un filtre passe-bas à fréquence de coupure relativement haute. Habituellement, pour le 4046 et MC4044 en comparateurs et en travaillant sur des « pas » de 5, 10, 12,5 et 25 kHz, nous n'avons pas rencontré de problème particulier en calibrant correctement le filtre passe-bas. Il n'en est pas de même du S187B de Siemens qui répond semble-t-il moins linéairement aux superpositions B.F.

Il reste dans ce cas une solution, en examinant le diagramme de la figure IV-4 : moduler le quartz de transposition. Ce procédé est d'ailleurs employé fréquemment dans les transceivers d'origine japonaise car il est loisible à ce moment de se libérer de

toutes les servitudes de compatibilité avec la boucle de phase.

Le problème n'est pourtant pas simple car il faut faire varier sur le quartz ce qui lui est le plus naturel : sa stabilité en fréquence.

Un  $\Delta F$  de 7 à 10 kHz peut cependant être obtenu en mettant en série avec le cristal une self appropriée selon les caractéristiques du schéma.

Trop riche en spires, il n'y aura plus d'oscillations contrôlées par le quartz. Trop peu développée, l'excursion de l'oscillateur sous l'influence de la BF sera dérisoire, la stabilité du quartz devenant prédominante. Le compromis est cependant facile à trouver en respectant les valeurs données et en utilisant un noyau magnétique dont on déterminera la meilleure position une fois pour toutes.

Le circuit à quartz peut être converti en auto-oscillateur au prix d'une modification minime en remplaçant le quartz par un condensateur de 100 pF. Les capacités utilisées seront obligatoirement au styroflex et cela nous conduit à la figure IV-5.

Une seule varicap suffit alors. L est accordée sur la fréquence médiane. Bien que très séduisante, cette solution ne pardonne pas les sautes d'alimentation, la dérive des valeurs des capacités (éviter à tout prix les capacités du type céramique !) et les écarts en température... sans compter les chocs mécaniques. Noyer en particulier la bobine dans l'araldite. La difficulté de réaliser un circuit sans dérive sur une fréquence déjà assez haute (10,7 ou 9 MHz) fait que cette dernière solution est en définitive peu employée.

Nous n'avons pas parlé dans ce chapitre des préamplificateurs microphoniques. Nous les décrivons en détail dans les réalisations pratiques à venir.

Dans tous les cas ils s'articuleront selon le schéma classique : préampli, limiteur, filtre-passe-bas à 3 kHz et accentuation.

Malgré la faible bande passante de la NBFM (modulation de fréquence à bande étroite) il est fortement conseillé d'utiliser des microphones bien adaptés et d'excellente qualité. Le micro à « condensateur » constitue un très bon élément d'une chaîne modulée en fréquence.

M. LEVREL  
(P6DTA)  
R. PIAT  
(F3XY)

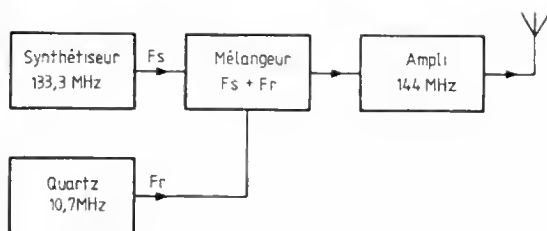


Fig. IV-1

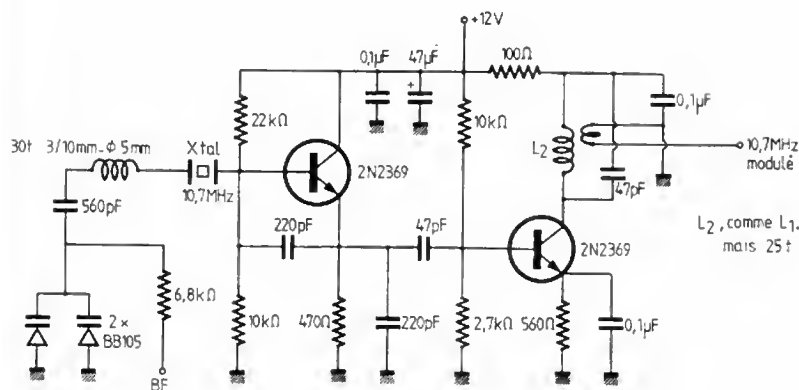


Fig. IV-5

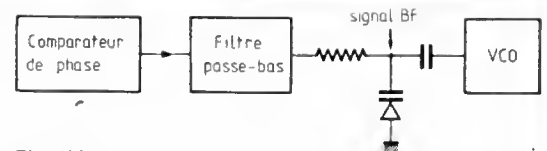


Fig. IV-2

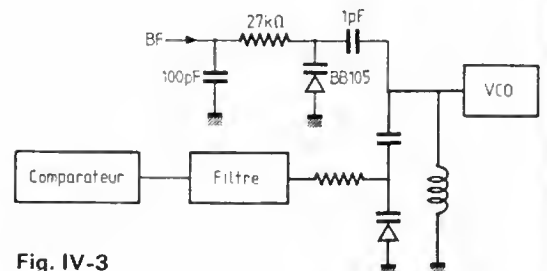


Fig. IV-3

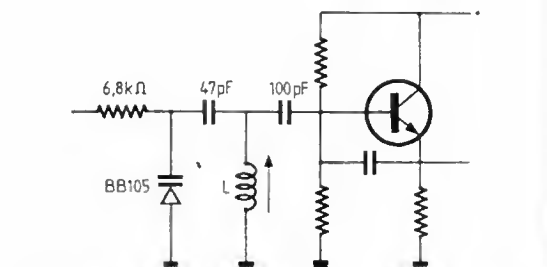


Fig. IV-4

# PETITES ANNONCES

## TARIF DES P.A.

Nous prions nos annonceurs de bien vouloir noter que le montant des petites annonces doit être obligatoirement joint au texte envoyé (date limite : le 15 du mois précédant la parution), le tout devant être adressé à la Sté Auxiliaire de Publicité, 70, rue Compans, 75019 Paris. Tél. 200.33.05.

C.C.P. Paris 3793-60

Offre d'emploi la ligne TTC 19,20 F  
Demande d'emploi la ligne TTC 8,50 F  
Achat de matériel la ligne TTC 19,20 F  
Vente de matériel la ligne TTC 19,20 F  
Fonds de commerce la ligne TTC 23,50 F  
Divers la ligne 23,50 F  
Domiciliation au journal TTC 23,50 F  
Forfait encadrement TTC 42,80 F

La ligne de 31 lettres signes ou espaces

Le montant des petites annonces doit être obligatoirement joint au texte le 15 du mois précédant la parution.

## Offres d'emploi 19,20 F

**MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE  
INFRA - SAGA B.P. 12  
31320 CASTANET-TOLOSAN**

Recherche

Analyste-Programmeur  
spécialisé micro-informatique  
+ connaissances en électronique  
Env. candidature avec C.V.  
avant le 15 décembre 83.  
Tél. (61) 73.81.75 poste 284

Pour préparer succession, importateur marques de grande et durable notoriété recherche associé, actif, orientation commerciale. Ecrire M. TERDIEU, 95, av. Ch.-de-Gaulle, 92200 Neuilly qui transmettra.

## Demandes d'emploi 8,50 F

6 Dépanneurs HIFI ch. emploi à partir du 1<sup>er</sup> déc. 83. Régions 22, 35, 49, 53, 59, 69, 75, 85, 92, 94.  
4 Dépanneurs RTV N/B couleur ch. emploi même date. Régions 14, 29, 50, 51, 61, 75, 77, 78, 93, 95. Ecr. CFP, 62, rue P.-Brossollette, 95200 Sarcelles. T. 419.16.76.

Techn. RTVC Vidéo, 10 ans exp. mat. THOMSON, TELEFUNKEN, PHILIPS, ch. pl. SAV atelier cause léger handicap, mi-temps, ou association avec artisan, région Clermont-Ferrand, Issoire ou proche. URGENT. Tél. (23) 83.30.28.

30 TECHNICIENS DE MAINTENANCE  
RADIO TV MAGNETOSCOPE  
FORMATION AFPA OPTION VIDEO  
CHERCHENT INOUIVUELLEMENT  
EMPLOIS TOUTES REGIONS  
LIBRES EN FIN JANVIER 84  
Ecrire A : SECTION A.M.R.T.V.  
CENTRE AFPA, 35, RUE DE MITTERIE  
59160 LOMME

Technicien recherche travaux souterrains, câblages à domicile. GAYON Alain, avenue d'Aix, 13320 Bouc-Bel-Air.

## Fonds de commerce 23,50 F

Retraite. Vds fonds dépannage, vente TELE. Env. Bézicr, vaste atelier bien équipé, bon chiffre sans concurrence. 100 000 F. Ecrire au journal n° 551.

Cause retraite, Vds fonds TV, hifi, ménager, vaisselle. Convierait à couple dépanneur. Gde station de ski Savoie. Ecr. au journal n° 552.

**BAIL À CEDER  
MERCERIE-BONNETERIE**  
Possibilités autres  
+ appartement 4 pièces t. confort  
53, rue des Batignolles  
75017 PARIS  
Tél. 627.38.43 à partir de 14 h  
Emplacement 1<sup>er</sup> ordre 160 000 F  
Loyer mensuel 2 500 F appt  
+ magasin

Très belle affaire Radio, TV, Hifi, Disques. Tenue 38 ans, station balnéaire Côte-d'Azur, bail neuf. Vendue cause retraite. Ttes propositions seront étudiées. Ecr. au journal n° 545.

Vds province Ouest, 150 km de Paris, Hifi, TV, dépannage, bon empla. cause départ. Ecr. au journal n° 553.

## Achats de matériel 19,20 F

NOUVEAU DEPOT-VENTE MATERIEL. Télécommunication, radio-téléphone, répondeur, eurosignal, etc. Maintenance assurée. « TELECOM 2000 », 32, rue Compans, 31500 Toulouse, tél. (61) 58.14.20.

## ACHAT - VENTE OCCASIONS

ELECTRONIQUE - RADIO  
EMISSION - RECEPTION  
OPTIQUE - PHOTO - VIDEO  
ETAT NEUF - Appareils  
exclusivement récents  
"Electronique Center"  
de T.P.E.  
36, bd de Magenta  
75010 PARIS - ☎ 201.60.14

## Ventes de matériel 19,20 F

ELECTROPUCES, 21, rue de Coulmier, 44000 Nantes. Tél. 02.87.65. Surplus électroniques BC659 : 160 F. BC221 : 200 F. BC312 : 450 F. ANGRC9 : 800 F. ASR33 : 650 F. carte wrapping + 119 supports : 100 F. mesure, composants HF, VHF. Liste contre 2 timbres.

Vds mire couleur PHILIPS PP5514 parf. ét. URGENT. 3 500 F. Tél. 833.55.58.

## RADIOS LOCALES

OFFREZ en plus la STEREOPHONE !

Équipez-vous de notre CODEUR STEREO SFMC/01

Adaptable à tout émetteur mono du commerce

Modèle en rack standard 19 pouces

Deux VU-mètres en façade

**3 900 F TTC**

Expédition contre remboursement par SERNAM EXPRESS

**ELECTRONIC N.B.**

Sarragachies, 32400 Riscle (62) 69.79.37.

Vds NAKAMICHI ou échange contre toute cassette B.O. (84) 26.02.25.

Vds base COLT 850 3 x 120 cx + access. Sax Ten Selmer + div. mat. état neuf. Tél. le soir 872.48.22.

Vds magnéto à bandes REVOX B77 année 81 bon état. Tél. 723.61.34 p. 490. Ap. 19 h 403.45.44 LEMOINE.

## A VOTRE COMPTE !

Comment CREER, GERER, AGENCER et RENTABILISER une station-service DEPANNAGE RADIO-TV-HIFI. Un dossier très complet rédigé par un professionnel pour ceux qui veulent s'installer à leur compte. Les débouchés, les trucs et astuces commerciales pour bien gagner sa vie dans ce métier d'avenir. Tout ce qu'il faut savoir pour bien démarrer avec le minimum d'argent. Doc. contre 2 timbres : JPB, 16, rue des Déportés, 45700 VILLEMANDEUR.

Matériel de mesure professionnel vendu à bas prix, oscillos, géné. BF, HF, VHF, UHF, hyper, volt-mètres, wobulateurs, etc. Nouveau catalogue contre 3 timbres. ROUX, route de Lyon, 38140 Beaucroissant.

## TELEC-DIFFUSION

31, cours J.-Ferry

17800 PONS

Tél. (46) 94.03.57

Matériel en bon état de marche

OSCILLOSCOPES « METRIX » 223 B, 7 Mcs, 800 F. « RIBET-DESI » 267 B, 1,5 Mcs, 400 F. GENERATEURS « METRIX » 931, 50 kcs-65 Mcs, 680 F. « FERISOL » L 201, 10 à 420 Mcs, 1300 F. « BOONTON », type 80, 2 à 400 Mcs, 900 F. REGULATEUR AUT. de TENSION, 10 kW, 220 V. Prix TTC + port.

A vendre mini K7 enregistreur SCHNEIDER + micro. Etat neuf. Tél. 805.26.30 de 19 h 30 à 21 h.

UHER report. 4000L + sac transport, micro, accu, chargeur. Très bon état. Tél. 548.25.59 après 18 h YANIC.

TOUT CE QUI CONCERNE  
la HIFI, SONO, VIDEO  
chez

**CENTRAL OCCASIONS  
HIFI**

**DÉPÔT VENTE  
DE MATÉRIEL HIFI  
RÉSERVÉ AUX PARTICULIERS**

5, rue Paul-Vaillant-Couturier  
92 LEVALLOIS  
M<sup>o</sup> Pont de Levallois  
ouvert de 12 h à 19 h 30  
TÉL. : 757.77.39

Vds mire couleur CENTRAD 584S possibilité tiroir PAL/NTSC. Tél. : (65) 47.03.63 Rauscher.

Vds magnéto REVOX A77 : 5 000 F. proj. ELMO XENON 16 : 17 000 F. (3) 464.114.39

Vds magnétocassette DUAL C824 jamais utilisé : 1 500 F. Tél. (62) 05.24.01, p. 41 BEDEREDE H. bur.

LA VENTE CONTINUE ! Tous les composants par correspondance à des prix vraiment plus bas. Demandez la liste INFO-NOUVEAUTES contre 2 timbres à SIGMA, 18, rue de Montjuzet, 63100 Clermont-Ferrand.

**midri**

75, bd de Courcelles,

75008 PARIS

tél 766 23 72

**VEND**

**en GROS et  
1/2 GROS**

AUX REVENDEURS  
PARIS-PROVINCE

**power  
J. COLLYNS  
BOUYER**

**Catalogue et tarif  
sur demande  
pour revendeurs**